VIII. 2434 Nr 1–9

Metrologia aplicată

ORGAN AL DIRECȚIEI GENERALE DE METROLOGIE
DE PE LÎNGĂ CONSILIUL DE MINIȘTRI

Institut. de documentare tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - C
VYME - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA

1

Ianuarie 1957

REVISTA

„METROLOGIA APLICATA"

SE GĂSEȘTE DE VINZARE LA

DIRECȚIA GENERALĂ DE METROLOGIE

STRADA ȘTIRBEI VODĂ nr. 186

ȘI LA

LIBRĂRIA ACADEMIEI

CALEA VICTORIEI Nr. 27 — BUCUREȘTI

Nr. 1
Ian.
1957

METROLOGIA APLICATĂ

ORGAN AL DIRECŢIEI GENERALE DE METROLOGIE DE PE LÎNGĂ CONSILIUL DE MINIŞTRI

APARE SUB CONDUCEREA UNUI COMITET DE REDACŢIE

SUMAR

Pag.

EDITORIAL

N. ILIOIU: Realizări şi obiective 3

PROBLEME TEHNICE ALE METROLOGIEI APLICATE

Ing. FLORIN ONIŢIU — Metode noi pentru compararea măsurilor terminale cu măsuri cu repere 6

Ing. MISKOVITS ST. — Rolul instrucţiunilor de deservire a aparatelor de măsurat pentru exploatarea corectă a acestora 11

Ing. GH. STANCU — Utilizarea Q-metrului pentru măsurări în radiotehnică 13

Ing. E. GELES — Standardizare şi Metrologie 23

Ing. PAPP ST. şi Ing. BADEA L. — Controlul de la distanţă al proceselor industriale 26

DORFMAN EMIL — Protejarea aparatelor de măsurat împotriva agenţilor dăunători din mediul înconjurător şi din mediul de măsurat 30

Ing. CONSTANTINESCU MIOARA — Mijloace de măsurare a unghiurilor 38

DIN EXPERIENŢA INTREPRINDERILOR

Ing. BINDER MARTIN — Principiul şi calculul unui termometru cu rezistenţă 45

INDRUMATOR LEGISLATIV

REDACŢIA
ŞI
ADMINISTRAŢIA

DIRECŢIA GENERALĂ DE METROLOGIE

Str. ŞTIRBEI VODĂ, 186
TELEF. 62031

1989

F
2434

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

РЕДАКЦИОННАЯ СТАТЬЯ

ИЛИОЙУ Н.: Достижения и задачи 3

ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ

Инж. ФЛОРИН ОНИЦИУ: Новые методы сравнения измерительных концевых средств с ограничительными 6

Инж. МИЦКОВИЧ ШТ.: Инструкция по обслуживанию измерительной аппаратуры и ее роль в правильном применении приборов 11

Инж. Г. СТАНКУ: Применение Q—метра для измерений в радиотехнике 13

Стр.

Инж. Е. ДЖЕЛЕС: Стандартизация и метрология 23

Инж. ПАПП ШТ. и Инж. БАДЯ Л.: Дистанционный контроль производственных процессов . . 26

ДОРФМАН ЭМИЛЬ: Защита измерительных приборов против вредного воздействия окружающей среды и среды измеряемой 30

Инж. КОНСТАНТИНЕСКУ МАРИЯ: Угломерные средства 38

ИЗ ОПЫТА ПРЕДПРИЯТИЙ

Инж. БИНДЕР МАРТИН: Принцип и расчет термометра электрического сопротивления . . . 45

ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЙ СПРАВОЧНИК

SOMMAIRE

Pag.

EDITORIAL

N. ILIOIU — Buts et réalisations 3

PROBLEMES TECHNIQUES DE LA METROLOGIE APPLIQUÉE

Ing. FL. ONIȚIU — Nouvelles méthodes pour la comparaison des mesures à bouts avec celles à repères 6

Ing. MISCOVITS ST. — Instructions pour l'emploi des instruments de mesures et leur rôle quant à l'exploitation corecte de ces instruments 11

Ing. GH. STANCU — L'utilisation du Q-mètre en radiotechnique 13

Pag.

Ing. E. GELES — Normalisation et Métrologie . . 23

Ing. PAPP ST. et BADEA L. — Le contrôle à distance des procès industriels 26

DORFMANN E. — La protection des instruments de mesure contre l'action nuisible du milieu environnant et du milieu à mesurer . 30

Ing. CONSTANTINESCU MIOARA — Moyens de de mesure, pour la mesure des angles . . . 38

DE L'EXPERIENCE DES ENTREPRISES INDUSTRIELLES

Ing. BINDER MARTIN — Le principe et le calcul du thermomètre à résistence 45

GUIDE LEGISLATIF

Budapesti Műszaki Egyetem
Központi Könyvtára
Példányszám 4946

BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM · KÖZPONTI KÖNYVTÁR

Realizări și obiective

N. ILIOIU

Director general al Direcției Generale de Metrologie

Metrologia, știința și practica măsurărilor, a început să fie înțeleasă și să pătrundă din zi în zi tot mai mult în toate sectoarele economiei naționale.

Pașii cei mai hotărîți au fost făcuți în ultimii patru ani. In această perioadă a fost refăcută legislația metrologică care a stabilit organizarea actuală a Direcției Generale de Metrologie, a rețelei metrologice din instituții și întreprinderi, precum și obligativitatea verificărilor de stat.

Pentru traducerea în fapt a sarcinilor prevăzute de lege, Direcția Generală de Metrologie a trecut la acțiunea de popularizare a importanței metrologiei și de sprijinire a organizării rețelei metrologice.

Paralel cu aceasta, în interior, D.G.M. și-a reorganizat laboratoarele existente, a înființat altele noi, s-a îngrijit de dotarea cu utilaj și de formarea cadrelor și a luat o serie de măsuri menite să asigure rezolvarea problemelor ridicate de teren.

Anul 1956 poate fi considerat începutul unei noi etape în dezvoltarea Direcției Generale de Metrologie, deoarece realizările obținute marchează un salt important pe drumul care duce la metrologia cerută de dezvoltarea industriei noastre.

Astfel, Institutul de metrologie, în afară de elaborarea instrucțiunilor de verificare, de determinări, de studii metrologice și de încercări de stat asupra a peste 200 noi modele de măsuri și aparate de măsurat fabricate în țară, a făcut o cotitură importantă în activitatea de transmitere a unității de măsură, prin crearea de etaloane fundamentale și prin comparările făcute cu acestea sau cu cele existente.

Dintre lucrările Institutului, merită să fie subliniată, în mod deosebit, realizarea celor 6 puncte principale ale scării internaționale de temperatură. Menționăm că la punctele de solidificare a argintului și aurului, valoarea a putut fi stabilită cu o eroare limită de 0,1 grade, valoare ce corespunde nivelului la care s-a ajuns, în ceea ce privește precizia, la cele mai importante laboratoare metrologice din lume.

Atît crearea de condiții de lucru din ce în ce mai bune, cît și îmbogățirea experienței cercetătorilor metrologi din cadrul laboratoarelor institutului, au făcut posibilă realizarea de determinări metrologice mai pretențioase, cu rezultate bune. Ca exemplu, amintim că laboratorul lungimi a efectuat determinarea subdiviziunilor pînă la milimetru, a etalonului nostru de lucru, rigla de platinit.

La intercompararea etaloanelor de rezistență electrică și a celor de forță electromotoare ale Institutului de metrologie, cu etaloanele internaționale ale Biroului Internațional de Măsuri și Greutăți de la Sèvres, cît și cu etaloanele naționale ale Republicii Democrate Germane, s-a ajuns la valori foarte apropiate.

Diferențele găsite, care se cifrează la cîțiva microvolți, respectiv la cîțiva microohmi, indică precizia la care a reușit institutul să ajungă și încurajează acțiunea laboratoarelor pentru toate celelalte determinări programate.

Odată cu îmbunătățirea muncii în Institutul de metrologie, s-a dezvoltat și activitatea verificărilor metrologice în cadrul Direcției verificări de măsuri și aparate de măsurat. Mărirea sortimentului de aparate prezentate la verificare ca : pirometre optice, plăcuțe de duritate, pendule de reziliență, tachometre, precum și volumul mult crescut de verificări executate la unele aparate ca : termocuple, aparate electrice, transformatori de măsură, cale, optimetre etc., arată orientarea spre aparatajul metrologic din industrie.

S-a lărgit rețeaua supravegherii interne a aparatelor de măsurat. Astfel, de exemplu, sfaturile populare, unde activitatea metrologică era slabă, au început să înțeleagă importanța aparatelor de măsurat în lupta pentru calitate și economie și au pornit pe calea organizării metrologiei în sectoarele de activitate respective. Citățm, ca exemplu, sfaturile populare ale orașelor Cluj, Timișoara, Ploești și Constanța.

Existența responsabililor metrologi în principalele întreprinderi, începutul unei evidențe organizate a aparatelor de măsurat din dotare, înființarea de puncte de verificare în anumite întreprinderi principale, în scopul ușurării verificărilor prin înlăturarea dificultăților provocate de deplasarea aparatelor la laboratoarele centrale, sînt tot atîtea realizări pe drumul asigurării unității de măsură în stat și a măririi preciziei măsurărilor, fapt care contribuie direct la îmbunătățirea calității producției și la economia de materiale și manoperă.

In vederea folosirii la maximum și în bune condiții a aparatelor de măsurat existente, s-au realizat în multe întreprinderi ateliere de reparat aparataj metrologic.

Astfel, numai în anul 1956 au fost eliberate autorizații pentru funcționarea a 130 de asemenea ateliere.

Cu toate aceste succese, care se împletesc strîns cu realizările frumoase din uzinele noastre, este de remarcat că încă se întîmpină rezistențe serioase în aplicarea totală a ordinei metrologice. Mai există încă sfaturi populare, ministere și instituții, unde nu se acționează cu toată hotărîrea pentru asigurarea preciziei măsurărilor, îngreunîndu-se prin aceasta justa repartiție a bunurilor și întîrziindu-se acțiunea de îmbunătățire a calității, de înlăturare a risipei de materiale și de ieftinire a produselor.

Unii ingineri șefi, conducători de întreprinderi și directori din ministere, nu au ajuns încă să înțeleagă, în suficientă măsură, că introducerea tehnicii noi, economia de materiale și calitatea producției nu se pot realiza fără aparate de măsurat adecvate, sau cu aparate de măsurat defecte.

Există încă uzine fără aparatele de măsurat necesare, adaptate procesului tehnologic respectiv. De asemenea, există încă prin magazii aparate de măsurat defecte, ca de exemplu la Mao-Tze-dun, Electromagnetica, Electroputere și altele.

Se semnalează deseori lipsa de prevederi pentru dotare și lipsa de ateliere pentru reparat aparatele de precizie. Aceasta confirmă rămînerea în urmă și nepăsarea unor tovarăși.

Privind întreaga desfășurare a verificării aparatelor de măsurat, se observă o îngrămădire a aparatajului metrologic la laboratoarele centrale. Aceasta se datorește faptului că dezvoltarea tehnică a laboratoarelor regionale nu este încă în pas cu nevoile industriei. Transportarea de la mari distanțe, a aparatelor speciale, la București, în afară de deteriorările cauzate de transport, întîrzie verificarea și necesită cheltuieli neproductive.

Avîndu-se în vedere faptul că dotarea laboratoarelor metrologice necesită etaloane cu o anumită clasă de precizie și care, în majoritatea lor nu se fabrică în țară ci se importă, și că n-ar fi posibil, deocamdată, dezvoltarea corespunzătoare a tuturor laboratoarelor regionale, pentru a descongestiona laboratoarele centrale și a ne apropia de baza de producție unde funcționează aparatele de măsurat pe care le verificăm, începînd chiar din trimestrul I al anului 1957 s-au creat centre metrologice la Timișoara, Orașul Stalin, Craiova și Bacău, care vor prelua din sarcinile laboratoarelor centrale, verificînd aparatele de măsurat speciale, specifice regiunilor respective.

Aceste centre vor trebui însă dotate cu etaloane și specialiști care să cuprindă profilul metrologic al regiunilor respective, astfel ca să asigure verificarea aparatelor, sprijinirea directă a uzinelor, îndrumarea și introducerea unei concepții noi metrologice, pînă la ultimul lucrător care folosește o măsură sau un aparat de măsurat.

La controlul și îndrumarea uzinelor, metrologii trebuie să aibă în vedere nu numai existența și starea aparatajului metrologic ci și consecințele care au loc în procesul de producție cum ar fi de exemplu : dimensionare necorespunzătoare, risipă de materiale, manoperă suplimentară,

împiedicarea interschimbabilității, consum inutil de combustibil, rebuturi, reparații greșite etc., consecințe cauzate de utilizarea unor aparate defecte, folosirea necorespunzătoare a aparatelor sau dotarea insuficientă cu aparate de măsurat.

Consecințele vor fi evaluate în bani pe baza unui calcul tehnico-economic. Acest argument economic va constitui pîrghia care va înlătura rezistențele ce mai există în problemele metrologice și va convinge pe cei în cauză de importanța aparatelor de măsurat în procesul de producție.

In vederea intrării în circuit a aparatelor de măsurat defecte, pentru a economisi devize la import și a sprijini producția prin prezența lor în procesul respectiv, se va spori mult acțiunea de înființare de ateliere pentru reparat aparate de măsurat.

Pentru aparatele de măsurat de înaltă precizie, a căror reparare este astăzi practic nerezolvată, se impune înființarea a cel puțin unui atelier central, bine dotat și cu specialiștii necesari. In acest scop, Direcția Generală de Metrologie va face propuneri Comitetului de Stat al Planificării, solicitîndu-se sprijin pentru crearea de condiții corespunzătoare, pe baza unui studiu prealabil.

Este necesar ca atît laboratoarele Direcției de verificări de măsuri cît și ale Institutului de metrologie să continue să se dezvolte, mergînd cel puțin în pas cu dezvoltarea industriei care, pe măsură ce introduce tehnica avansată, le solicită tot mai mult.

Ridicarea nivelului tehnic al industriei, precum și dotarea acesteia cu utilaj metrologic din ce în ce mai perfecționat și mai numeros, impune asigurarea de cadre metrologice corespunzătoare. Aceasta se va realiza prin ridicarea nivelului profesional al actualelor cadre cu perspectivă, folosindu-se cursurile prin corespondență, specializarea la laboratoarele centrale, îndrumarea la învățămîntul superior fără frecvență etc., precum și prin recrutarea de elemente noi dintre ingineri și fizicieni, prin concurs, cel puțin pentru posturile cheie.

Institutul de metrologie va trebui să dezvolte mai mult încercările de stat, care au rolul de a sprijini industria în crearea celor mai bune tipuri de aparate de măsurat, folosind ultimele cuceriri ale științei și tehnicii. De asemenea, va trebui să realizeze o legătură mai operativă cu întreprinderile constructoare, să supravegheze în timp funcționarea aparatelor omologate, aplicarea tehnologiei moderne și utilizarea materialelor nedeficitare în construcția de aparate, asigurînd totodată creșterea calității acestora.

Institutul de metrologie va veghia cu multă atenție ca să nu se importe decît cele mai corespunzătoare aparate de măsurat. In acest scop, este necesară o mai strînsă colaborare cu Ministerul Comerțului Exterior.

Este necesară o preocupare mai intensă pentru a găsi metode noi de măsurare, pentru a introduce noi aparate de măsurat, dintre cele mai moderne, care să ajute pe lucrător la economia de timp și în mod automat să înlăture orice posibilitate de erori în dimensionări sau reglări de consumuri.

In vederea sprijinirii traducerii în viață a sarcinilor plenarei C.C. al PMR din 27—29 decembrie 1956, privind orientarea eforturilor spre dezvoltarea masivă a agriculturii și a sectoarelor producătoare de bunuri de larg consum, Institutul de metrologie și Direcția de verificări de măsuri și aparate de măsurat, vor examina posibilitatea creșterii volumului de verificări de utilaj metrologic specific acestor sectoare, asigurînd în același timp justețea măsurărilor prin colaborare cu organele de achiziții.

Paralel cu dezvoltarea metrologiei, axată pe tot ce e mai avansat și mai științific în procesul de producție, trebuie lărgită mult propaganda metrologică, folosind în afară de revistă, diafilme documentare, diapozitive, broșuri, afișe etc., pentru a se înrădăcina convingerea despre importanța problemelor metrologice.

Sîntem siguri că ministerele și întreprinderile respective, fiind direct interesate în îmbunătățirea calității producției și economia de materiale, vor înțelege cît de strîns sînt legate acestea de aparatele de măsurat și, împreună, vom reuși să ridicăm metrologia pe o nouă treaptă, corespunzătoare cerințelor economiei noastre.

Metode noi pentru compararea măsurilor terminale cu măsuri cu repere

Ing. FLORIN ONIȚIU

В настоящей статье дается описание двух, основанных на новых методов, установок для сравнения измерительных концевых средств с штриховыми:

— Компаратора измерительных концевых средств с штриховыми для весьма высокоточных сравнений изготовленного Иенскими заводами Ц. Цейсса;

— Перфлектометрического компаратора „Лейтц" для промышленных высокоточных сравнений.

★

L'auteur présente deux installations basées sur des méthodes nouvelles et servant à comparer les calibres à bouts plans avec les mesures à repères, et notamment:

— Le comparateur pour les mesures à repères et calibres à bouts, fabriqué aux usines C. Zeiss-Jéna, pour comparaisons de la plus haute précision.

— Le comparateur perflectométrique „Leitz", pour comparaisons industrielles de haute précision.

In metrologia lungimilor, problema comparării măsurilor terminale cu măsuri cu repere se pune din două puncte de vedere:

— în primul rînd, avînd în vedere tendința de a înlocui, ca etalon de lungime, prototipul internațional al metrului cu lungimea de undă a unei anumite radiații a unui element, este neapărat necesar să se găsească o metodă cît mai precisă pentru trecerea de la lungimea de undă, prin intermediul calelor plan-paralele, la lungimile cu reper;

— în al doilea rînd, în metrologia industrială, problema măsurării precise a dimensiunilor efective la calibre potcoavă și, după cum vom vedea, și la calibrele-inel netede, a trebuit să-și găsească o rezolvare mai bună decît cea existentă care, de altfel, nu dă nici o posibilitate precisă de măsurare a alezajelor mici și a dimensiunilor interioare ale calibrelor potcoavă mici.

În cele ce urmează, vom arăta două soluții date în Germania, și anume, o metodă care rezolvă prima problemă, dezvoltată la Oficiul german pentru măsuri și greutăți (D.A.M.G.) din R.D.G., în colaborare cu întreprinderea Zeiss Jena și o altă metodă, care rezolvă cea de a doua problemă, elaborată de E. Leitz din R. F. G.

Metoda D.A.M.G. – Zeiss, pentru transmiterea unității de lungime de la cale plan-paralele la măsuri cu reper

Oficiul german pentru măsuri și greutăți din R.D.G. a construit, în colaborare cu uzinele C. Zeiss din Jena, un aparat pentru compararea măsurilor terminale cu măsuri cu reper (fig. 1).

Din schema de principiu (fig. 2 *a*) rezultă că acest aparat constă din următoarele părți componente:

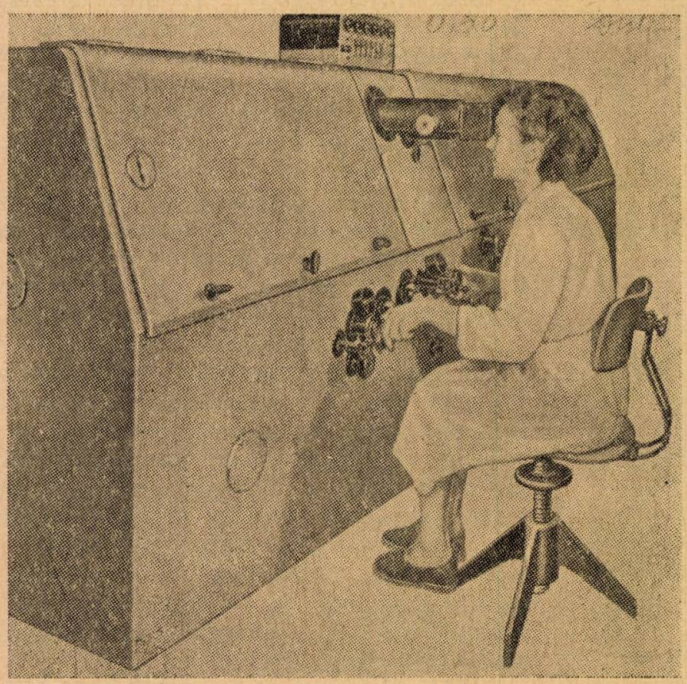


Fig. 1

— o prismă echilaterală din sticlă, formată în realitate din două prisme triunghiulare cu baza triunghi-dreptunghi a căror suprafață de contact $x - x$ este semiargintată;

— două cărucioare care au mişcare de translaţie orizontală şi paralelă cu direcţia axei $x - x$. Pe căruciorul I se găseşte aşezată în poziţie orizontală o cală plan-paralelă aderată cu una din feţele de măsurare pe o placă (A) din oţel de cale. Cala formează etalonul pentru

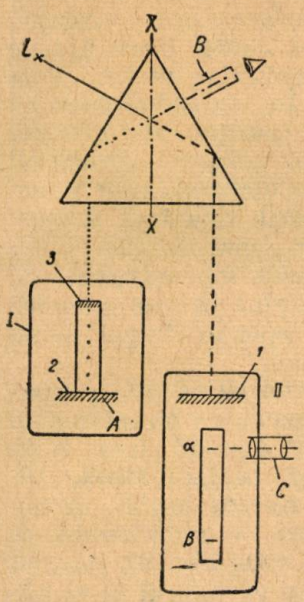


Fig. 2 a

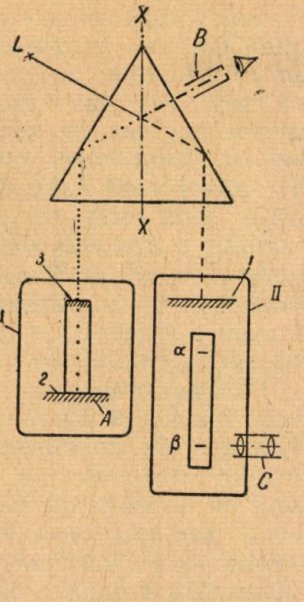


Fig. 2 b

compararea măsurii cu repere, care se găseşte aşezată tot în poziţie orizontală şi cu faţa gradată în sus, pe celălalt cărucior (II);

— o lunetă (B), cu apertură pentru observarea interferenţei;

— un microscop (C) pentru vizarea reperelor riglei gradate de pe căruciorul II şi

— o sursă de lumină albă (L).

Principiul de funcţionare este următorul: fascicolul luminos pornind din sursa L în direcţie perpendiculară pe faţa laterală din stînga prismei, cînd atinge faţa semiargintată $x - x$, se împarte în două; o parte este reflectată spre stînga, de unde se reflectă total de pe faţa exterioară a prismei în direcţia perpendiculară pe suprafaţa de măsurare 3 a calei şi pe suprafaţa 2 a plăcii plane A de pe căruciorul I; cealaltă parte trece în continuare pînă pe faţa laterală din dreapta prismei, de unde se reflectă total, îndreptîndu-se către faţa plană 1, perfect netedă şi perfect perpendiculară pe direcţia de mişcare a căruciorului II, de care această faţă este legată rigid.

De pe cele trei suprafeţe (suprafaţa de măsurare 3 a calei, suprafaţa 2 a plăcii plane A de pe căruciorul I şi suprafaţa netedă 1 de pe căruciorul II) aceste porţiuni de fascicol sînt reflectate pe direcţia pe care au avut-o iniţial. Urmărind părţile de fascicol care ne interesează, constatăm că partea marcată punctat (fig. 2a) şi reflectată de pe suprafaţa 3 a calei şi de pe suprafaţa 2 a plăcii plane A (căruciorul I) se reflectă total pe suprafaţa exterioară din stînga prismei şi trece, fără refracţie sau altă nouă reflexie, prin planul semiargintat şi prin luneta cu apertură (B), în ochiul observatorului; partea reflectată de pe suprafaţa plană a căruciorului II, marcată prin linie întreruptă, se reflectă mai întîi total pe suprafaţa exterioară din dreapta prismei, apoi încă odată pe planul separator semiargintat, împreunîndu-se cu fascicolul reflectat de pe suprafaţa calei şi ajungînd iar prin luneta B în ochiul observatorului. Avînd în vedere că cele două fascicole sînt coerente, provenind de la aceeaşi sursă, aci se poate observa, în anumite condiţii, un fenomen de interferenţă, prin luneta B cu apertură de ieşire, obişnuită la comparatoarele interferenţiale.

Microscopul special C pentru vizarea reperelor de pe măsura cu repere, este de o construcţie încă neîntrebuinţată pînă acum de către firma Zeiss, şi se bazează pe aceleaşi principii ca şi ocularul de vizare cu dublă imagine, de la microscopul mare de măsurat Zeiss. Principial, în sistemul optic al acestui ocular se găseşte un complex de prisme ca cel din fig. 3. Fascicolul de raze A, care vine de la reperul vizat, se împarte, în planul semiargintat $y - y$, în două porţiuni care ies din sistem în A' şi A'' ajungînd în ocular. Cîtă vreme fascicolul A nu coincide exact cu axa optică a sistemului, prin ocular se văd două repere: unul corespunzător părţii A', celălalt corespunzător A''. Cînd fas-

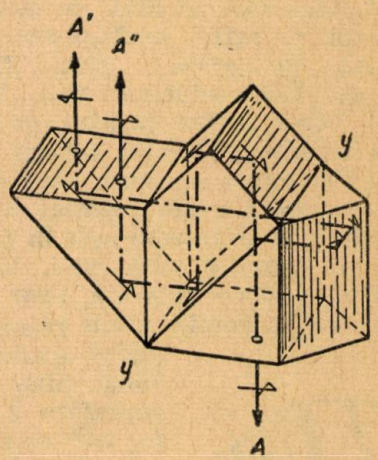


Fig. 3

cicolul A coincide cu axa optică, imaginile A' şi A'' se suprapun şi apar ca o singură imagine. Această suprapunere a imaginilor poate fi efectuată cu o foarte mare precizie.

Trecînd la construcţia microscopului de vizare (C), aceasta este concepută astfel încît, dacă la vizare axa optică a microscopului nu coincide perfect cu axa geometrică a reperului vizat, în cîmpul vizual al microscopului (fig.4) se văd două semirepere A şi A'.

Pe măsură ce ne apropiem de coincidenţa amintită, cele două semirepere se apropie unul de celălalt, pînă cînd ajung în poziţia B respectiv B', adică în perfectă aliniere. Fidelitatea vizării cu acest microscop este de ordinul *sutimilor de microni*.

Căruciorul I are posibilitatea de reglare a poziției sale, atît prin rotirea în jurul unei axe orizontale perpendiculare pe direcția de translație a căruciorului, cît și prin rotirea în jurul unei axe verticale; ambele mișcări au scopul de a aduce fața de măsurare a calei în poziție

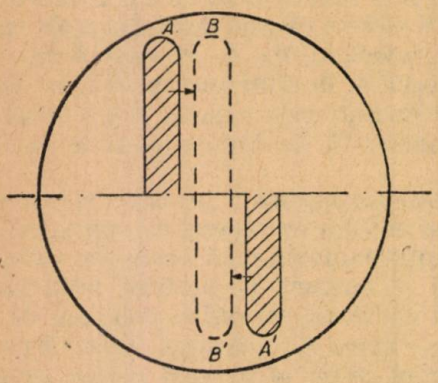


Fig. 4

practic paralelă cu fața reflectantă a căruciorului II, pentru a se putea forma astfel franjele de interferență.

În principiu, modul de lucru cu acest aparat este următorul:

Inițial, planul neted 1 de pe căruciorul II se aduce într-o anumită poziție față de planul 2 al plăcii *A*, care este aderată de cala aflată pe căruciorul *I*. astfel încît acestea două să se găsească în același plan (fig. 2 *a*) Operația se face aducînd mai întîi căruciorul II într-o poziție în care, cu ajutorul microscopului special descris, reperul α să fie vizat și pus la punct așa cum s-a arătat mai sus; apoi căruciorul I este deplasat pe direcția sa de translație și se rotește ușor în jurul axei orizontale și verticale pînă cînd, în cîmpul vizual al lunetei *B* cu apertură, apar benzi de interferență pe suprafața plăcii plane *A*. Reglajul acesta se continuă pînă cînd pe suprafața 2 a plăcii, în jurul imaginii calei, apare banda neagră de interferență (întrucît se ilumineză cu lumina albă). În timpul acesta, pe suprafața 3 a calei nu apar benzi de interferență (fig. 5).

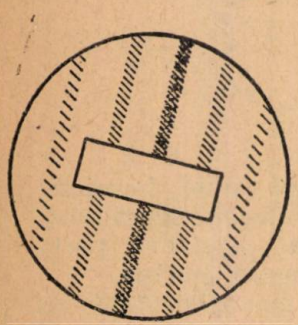


Fig. 5

Pentru ușurarea căutării benzilor de interferență, în fața ocularului de vizare al lunetei se plasează un filtru de interferență metalic Schott, care lasă să treacă numai lumina de o anumită lungime de undă, bine cunoscută, și care ușurează căutarea benzilor de interferență în lumină albă, întrucît intervalul de interferență pentru lumina monocromatică este mult mai mare decît cel pentru lumina albă. De altfel, acest filtru este necesar, deoarece și citirile ulterioare pentru stabilirea punctelor de comparare, se fac tot numai privind prin acest filtru transparent pentru lumina a cărui lungime de undă este bine cunoscută, rezultatele găsite fiind astfel mai precise.

Cînd banda neagră a fost prinsă în cîmpul vizual, căruciorul I este deplasat, prin translație, pînă cînd axa de simetrie a acestei benzi ajunge în coincidență cu firul reticular vertical care se vede în cîmpul vizual. În această situație ne găsim în poziția zero (poziția de plecare) pentru comparare. După aceasta, căruciorul II, care poartă rigla, este deplasat, prin translație, pînă cînd în cîmpul vizual al microscopului *C* apare al doilea reper (β) (fig. 2 b); acesta se reglează *exclusiv* din mișcarea de translație a căruciorului, pînă la suprapunerea exactă a jumătăților de reper în cîmpul vizual al microscopului de vizare.

În acest moment, privind cu ochiul nearmat prin luneta B, nu se observă de obicei niciun fenomen de interferență. Așezînd însă, între ochiul observatorului și ocularul-fantă, filtrul de interferență de care am vorbit, se observă de astă dată benzi de interferență pe suprafața de măsurare a calei (fig. 6), întrucît acum fața netedă 1 de pe căruciorul II se găsește în poziția din fig. 2 b, adică aproape în același plan cu fața de măsurare 3 a calei.

După aceasta, căruciorul (I) cu cala este deplasat încet, numai prin translație, în direcția în care benzile de interferență cresc în intensitate, stabilindu-se numărul benzilor care trec de la începerea mișcării prin fața firului reticular pînă cînd cea mai intensă bandă a ajuns cu axa ei în dreptul acestui fir. În cesta mod s-a stabilit, în jumătăți ale lungimii de undă a filtrului, diferența dintre lungimea între axele reperelor măsurii cu reper și între lungimea calei plan-paralele de pe căruciorul I. În calcul se ține seamă de lungimea de undă indicată chiar pe filtrul metalic de către constructor.

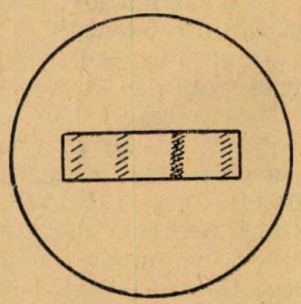


Fig. 6

La acest aparat se pot executa comparări pînă la lungimi de 500 mm. Pentru a putea face compararea prototipului național cu cale plan-paralele, cu ocazia retrasării, care este în curs pentru toate prototipurile naționale, s-a cerut și trasarea unui reper la mijlocul distanței dintre reperele de capăt, adică la o distanță de cca. 500 mm de acestea. Compararea se face în două etape, odată pe porțiunea stîngă apoi pe porțiunea dreaptă, avînd în vedere că mișcarea cărucioarelor permite acest lucru.

La acest aparat se poate face și compararea a două rigle gradate mai scurte de 500 mm;

riglele sînt așezate cap la cap, compararea fiind posibilă întrucît există două microscoape care au două obiective dar un singur ocular.

Metoda perflectometrică pentru compararea măsurilor terminale cu măsuri cu repere

A doua metodă, utilă în tehnica măsurării industriale și foarte precisă, pentru compararea lungimii calelor plan-paralele, a dimensiunii calibrelor potcoavă, a diametrului interior al calibrelor-inel netede etc., direct cu măsuri cu repere, este cea căreia i s-a dat denumirea de metodă perflectometrică.

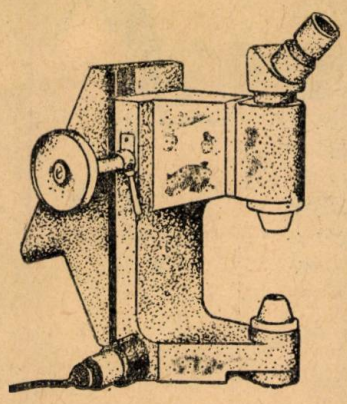


Fig. 7

Perflectometrul (Leitz) propriu zis (fig. 7) este compus dintr-un microscop proiector și un microscop de observație aranjate astfel ca axele lor optice să coincidă. Cele două microscoape sînt blocate rigid, poziția lor reciprocă rămînînd neschimbată în cursul măsurării.

În planul ocular al microscopului proiector se găsește o cruce reticulară S care are imaginea sa în S' și care poate fi observată clar prin ocularul microscopului de observație (fig. 8) în poziție centrală fixă, exact între cele două fire reticulare paralele ale ocularului.

Prin deplasarea verticală a sistemului rigid al celor două microscoape, imaginea S' poate fi ridicată la diferite înălțimi.

Dacă din oricare parte laterală se apropie o cală plan-paralelă cu una din suprafețele de măsurare în poziție paralelă cu axa optică a sistemului, se întîmplă următorul fenomen : din cauza obturării parțiale a fascicolului luminos, imaginea S' a reticolului, observată în ocularul microscopului, pierde din ce în ce mai mult din intensitate. În același timp, lateral, începe să se formeze și să cîștige în intensitate o a doua imagine a firului reticular, reflectată de această dată de pe fața de măsurare a calei (fig. 9), imagine care, pe măsură ce fața laterală a calei se apropie de coincidența cu axa optică, se apropie și ea rapid de cele două fire reticulare ale ocularului.

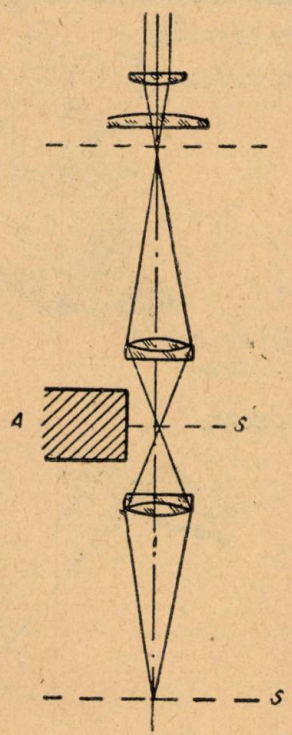


Fig. 8

Cînd fața de măsurare a calei a ajuns să se găsească exact în axa optică, imaginea S' a dispărut, iar în locul unde aceasta se găsea inițial, se vede acum clar de tot imaginea reflectată a firului reticular.

Găsirea acestei poziții și stabilirea ei se poate face cu precizie mare deoarece, datorită unui fenomen cunoscut din legile reflexiei, imaginea reflectată se deplasează în cîmpul vizual de două ori mai repede decît cala (vezi și fig. 9).

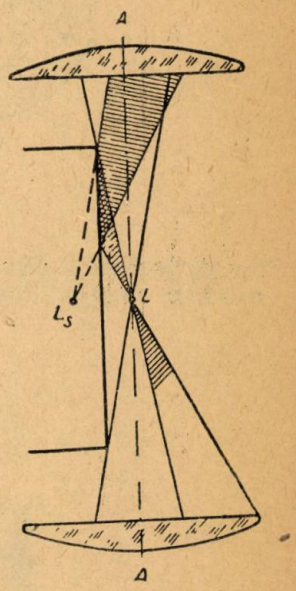


Fig. 9. — Formarea și poziția imaginii reflectată. Imaginea reflectată L_s are distanța dublă dela imaginea reală L, față de suprafața calei care formează oglinda.

Acest fenomen se folosește pentru vizarea precisă a fețelor terminale ale calelor plan-paralele, a fețelor active ale unui calibru potcoavă, a suprafețelor cilindrice diametral opuse, al alezajului unui calibru inel neted etc. Vizarea precisă este necesară pentru a se putea face, ca în fig. 10, compararea lungimii dintre aceste fețe terminale, respectiv dintre porțiunile cilindrice diametral opuse ale alezajului unui inel calibrat, cu lungimea dintre reperele unei rigle gradate, după cum se vede din figura citată. În acest scop, blocul de cale se așează în prelungirea riglei gradate. Vizarea reperelor se face cu un microscop de vizare de construcție cît mai precisă.

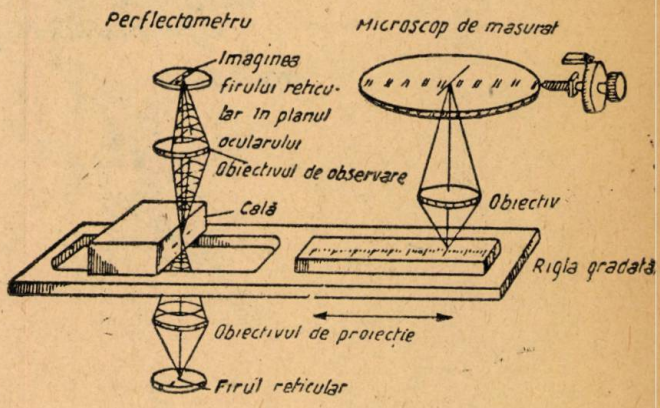


Fig. 10

Eroarea de vizare a fețelor terminale la cale este foarte mică : cca. 0,1 μ întrucît ea este ajutată mult de cele două fire reticulare ale ocularului microscopului perflectometric, între

care poziția imaginii firului reticular al microscopului de proiecție poate fi apreciată cu multă precizie.

Un alt avantaj al acestei metode de vizare este că se poate observa imediat dacă fața calei nu

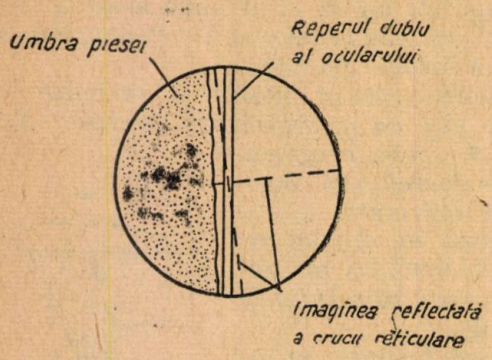


Fig. 11

este perfect paralelă cu axa optică a perflectometrului. În adevăr, dacă unul dintre firele crucii reticulare nu apare perfect paralel cu cele două fire reticulare ale ocularului în cîmpul vizual al microscopului (fig. 11), aceasta înseamnă că fața de măsurare a calei este înclinată față de axa optică. În această situație, dacă sistemul perflectometric se deplasează vertical, imaginea firului reticular nu rămîne nemișcată între cele două fire reticulare ale ocularului ci se deplasează față de acestea (fig. 12).

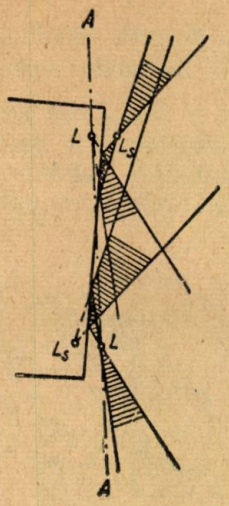
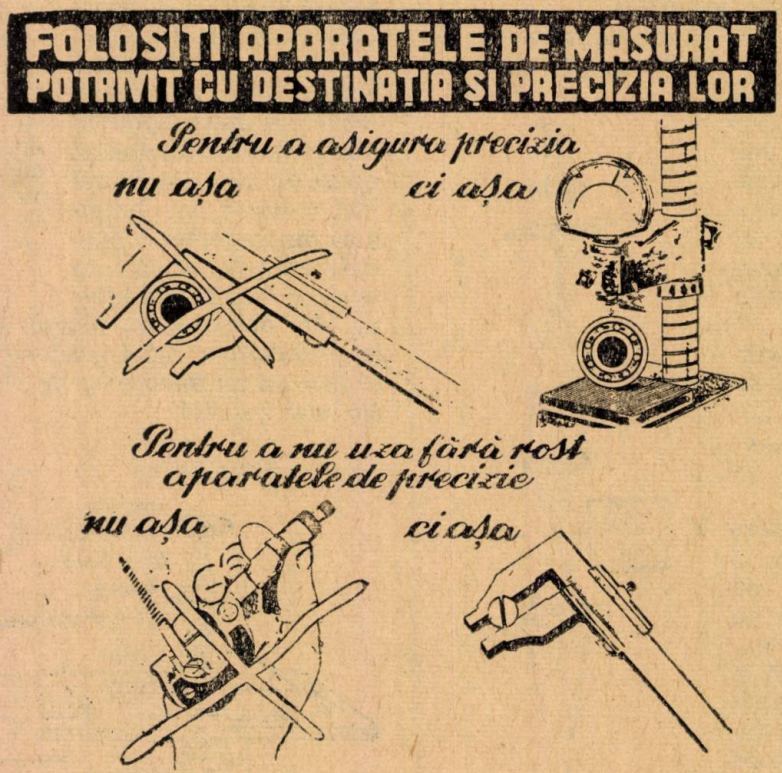


Fig. 12

Mai trebuie să observăm că aceasta este una dintre puținele metode tehnice care permit o măsurare precisă a dimensiunii unui calibru potcoavă și a diametrului interior al unui calibru-inel.



Rolul instrucțiunilor de deservire a aparatelor de măsurat pentru exploatarea corectă a acestora

Ing. MISKOVITS ȘTEFAN

Procesul modern de producție este condus și controlat cu ajutorul aparatelor de reglare și control, aparate care într-o uzină bine dotată prezintă o diversitate foarte mare.

Cu toate că, pe de o parte, standardele caută să reducă diversitatea mare a metodelor de control, pe de altă parte, cerințele felurite ale tehnologiei moderne sporesc numărul lor necontenit. In această situație personalul din serviciile de control ale uzinelor, trebuie să cunoască modul de funcționare și de deservire al tuturor aparatelor existente în uzină. Acest lucru necesită, din partea personalului de control, un bagaj considerabil de cunoștințe care corespunde în general pregătirii inginerilor de exploatare.

Cum însă executarea efectivă a operației de control, constituie preocuparea unui personal cu pregătire mai modestă, problema deservirii aparatelor de control se poate prezenta sub următoarele două aspecte:

— controlorii cunosc modul de deservire numai pentru o categorie restrînsă de aparate (soluție improprie prin faptul că necesită pentru fiecare tip de aparat alt controlor, deci personal foarte numeros),

— deservirea aparatelor se face în mod necorespunzător de către persoane neinițiate (soluție care în cazul general duce la degradarea aparatelor).

In stadiul actual de dezvoltare a industriei, cînd se pune accent din ce în ce mai serios pe calitatea produselor, acest impas trebuie rezolvat. In cele ce urmează se prezintă o posibilitate de rezolvare a problemei în așa fel ca numărul persoanelor din serviciile de control să nu sporească, iar calificarea necesară personalului de deservire să nu fie la un nivel prea ridicat.

Soluția se bazează pe următorul principiu: deservirea aparatelor de măsurat se face de către persoane cu nivel de pregătire medie, pe baza unor instrucțiuni de deservire. Aceste persoane sînt controlate și indrumate în activitatea lor de către conducerea serviciilor de control, compusă la rîndul ei din personal cu nivel de pregătire ridicat.

Intocmirea instrucțiunilor de deservire, care se face de către conducerea serviciilor de control, este o muncă de mare răspundere. In aceste instrucțiuni trebuie să apară numai strictul necesar. Pentru ca să se poată executa o măsurătoare pe baza unei singure citiri, instrucțiunile trebuie să fie concise și cît mai educative cu putință. La întocmirea acestor instrucțiuni este de dorit să se folosească pe scară largă desenele demonstrative și schemele de lucru. Instrucțiunile trebuie să fie afișate la un loc vizibil, aproape de aparat, în așa fel ca operatorul să le poată urmări și în timpul măsurării. Un exemplu pentru modul de întocmire a unei asemenea instrucțiuni de deservire se vede în planșa nr. 1.

Prin folosirea acestor instrucțiuni se pot obține măsurări corecte și de către un personal cu calificare mai puțin pretențioasă; totodată prin respectarea lor în mod riguros, deteriorarea aparatului prin manipulare greșită este ca și exclusă.

Pe această cale însă s-a rezolvat numai problema determinărilor curente, în serie. Problemele speciale de control pretind însă o cunoaștere mai aprofundată a aparatului de măsurat, decît cea care se poate obține pe baza simplei studieri a instrucțiunilor de deservire. Problemele speciale de măsurări se execută de către personalul de calificare superioară, respectiv sub îndrumarea acestuia.

Pentru a putea executa însă aceste măsurări speciale trebuie să stea la dispoziția personalului o documentație mai completă a aparatului. Această documentație se găsește în așa numitul „dosar al aparatului", care cuprinde următoarele documente:

— prospectul aparatului cu instrucțiuni de utilizare detailate (livrat de fabrica constructoare),

— desenele, schemele de lucru și atestatul aparatului,

— procesele verbale de recepție, de montaj și de dare în exploatare,

— documente oficiale, eliberate cu ocazia verificărilor la care aparatul trebuie supus în mod periodic.

Acest dosar al aparatului, a cărui existență este obligatorie prin lege, pentru anumite categorii de aparate de măsurat (de ex. Stas 1510-54 pentru mașini de încercat materiale), constituie un ajutor prețios la executarea unei măsurări importante. Introducerea lui pe scară largă, în toate ramurile de producție, ar putea da rezultate pozitive în privința ridicării calității controlului.

In concluzie, se poate spune că în acele uzine unde serviciile de control posedă dosare de aparate și unde s-au întocmit instrucțiuni de deservire, corespunzătoare nivelului de pregătire a personalului de control, se pot obține măsurători de bună calitate în cadrul proceselor tehnologice.

INSTRUCȚIUNI DE DESERVIRE

pentru aparatul de determinat duritatea tip HP 250 WPM. VEB

DETERMINAREA DURITĂȚII „ROCKWELL"

(a se vedea fig. 1)

a- Pregătirea piesei pentru încercare

b- Așezarea piesei pe masa (4) a aparatului (se va curăți piesa și masa de orice urmă de ulei, murdărie ..... etc.....)

c- Conectarea întrerupătorului (8) astfel ca să fie iluminat comparatorul (6) și să fie aprins becul de semnalizare (9)

d- Potrivirea forței de încărcare prin apăsare pe butonul (1) corespunzător

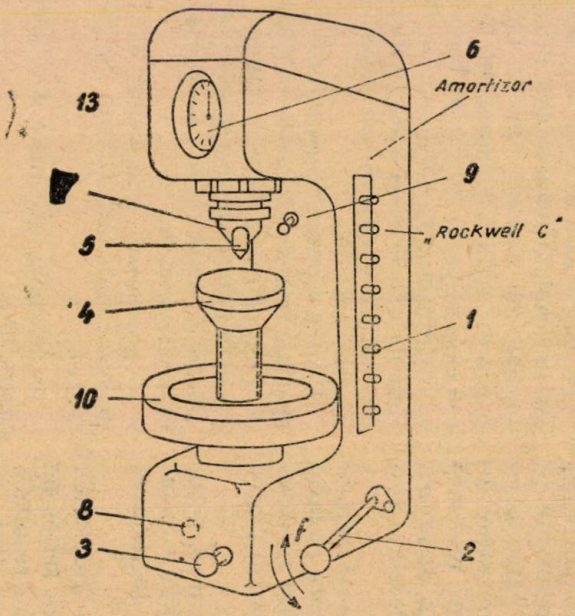
e- Rotirea rotii (10) până ce piesa vine în contact cu penetratorul și becul (9) se stinge. Rotirea se face încet, fără șoc.

f- Se trage butonul (3) spre operator, în timp ce brațul (2) se apasă ușor în jos. Sub acțiunea forței de încărcare brațul (2) revine încet în sus (săgeata f)

g- După ce penetratorul a pătruns în material și acul ceasului s'a oprit, se apasă brațul (2) din nou în jos (săgeata g, fig. 1)

h- Se face citirea durității „Rockwell" (HRc pe scara roșie, HRB pe scara neagră)

i- Prin rotirea inversă a rotii (10) se coboară masa (4) împreună cu piesa. Acul mare al ceasului trebue să revină la zero



Aparat de determinat duritatea tip HP 250

Fig. 1

DETERMINAREA DURITĂȚII „BRINELL"

A. Pentru piese izolate

Se execută aceleași operații ca la determinarea durității Rockwell, cu excepția operației de la pct. h, care de data aceasta nu se execută. Evaluarea durității se face prin măsurarea diametrului urmei, pe două direcții perpendiculare și citirea durității corespunzătoare diametrului din tabele (STAS 165) (fig. 4)

B. Pentru piese în serie mare

La primele cca 10 piese se face determinarea durității ca la pct. A., executînd însă totodată și citirea la comparator (după ce brațul (2) a fost apăsat în jos)
La piesele ce urmează se va citi numai indicația comparatorului, care trebue să fie o valoare apropiată de valoarea medie indicată la primele piese.
Determinarea durității pe această cale are numai caracter informativ. Nu este metodă standardizată.

Fig. 4

Așezarea corectă a piesei pe masa aparatului

Penetratorul să acționeze perpendicular pe suprafața piesei

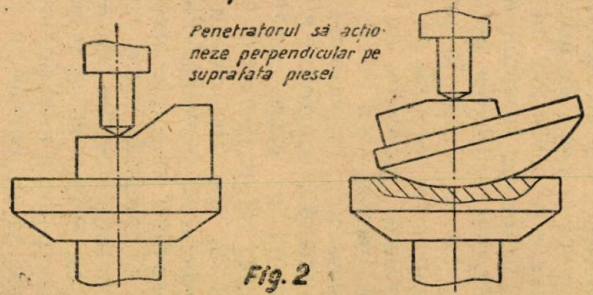


Fig. 2

Reglarea forței de strîngere a piesei

Prin strîngerea piesei (14) manșonul (13) apasă mai puternic asupra piesei. După reglarea forței se strînge contrapiulița (15)

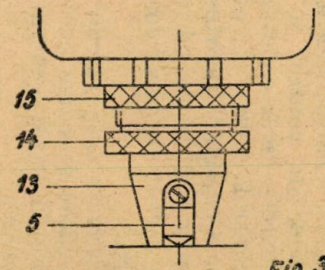


Fig. 3

„Reglarea vitezei de încărcare

Prin rotirea piesei (17) se reglează, conf. fig. viteza de încărcare. Viteza optimă se realizează în cazul cînd durata de mișcare a acului este de cca 5-7 sec. După reglare se strînge șurubul (18)

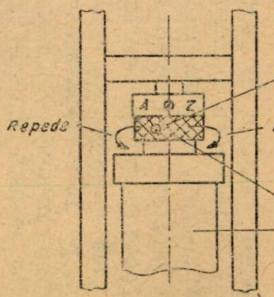


Fig. 5

Utilizarea Q-metrului pentru măsurări în radiotehnică

Ing. STANCU GH.

При радиотехнических измерениях в большом масштабе применяется новый аппарат так называемый Q—метр, который предназначается для измерения качественного показателя катушек.

Принцип, на котором основан этот аппарат, допускает его применение также и для производства других измерений. В настоящей статье делается попытка описать некоторые применения этого аппарата, а также и погрешности, которые могут обнаружиться при этих измерениях.

Приводятся одновременно несколько схем производственных аппаратов.

★

La radiotechnique emploi largement un nouvel appareil dénommé Q-mètre et destiné à mesurer le facteur de qualité des bobines.

La principe sur lequel repose la construction de l'appareil permet, outre la mesure du facteur de qualité ci-dessus mentionnée, son utilisation à d'autres déterminations.

L'auteur essaye de présenter une de ces différentes utilisations, ainsi que les erreurs de mesure qui peuvent en résulter. Il présente aussi quelques schémes pour les instruments industriels.

In ultimul timp, în practica măsurilor radiotehnice, este utilizat, pe scară largă, un nou tip de aparat numit Q-metru, aparat care este destinat să măsoare factorul de calitate al circuitelor. Factorul de calitate este unul din parametrii importanți ai circuitelor oscilante și se notează cu Q, iar ca definiție, este raportul între energia inmagazinată în circuitul oscilant și energia pierdută în circuit, pe o perioadă, pentru frecvență de rezonanță.

Într-un circuit oscilant cu constante concentrate, energia inmagazinată în circuit este egală cu energia reactivă inmagazinată în inductanță sau capacitate, iar energia pierdută, este energia disipată în rezistența ohmică a circuitului *).

Putem scrie atunci pentru factorul de calitate experesia :

$$Q = 2\pi \frac{W_L}{W_R} \qquad (1)$$

*) Expresia analitică a energiei inmaganizată în inductanță sau condensator, depinde de mărimea acestora cît și de curentul care le parcurge, astfel putem scrie :

$$W_L = \frac{1}{2} LI^2; \quad W_c = \frac{1}{2} CU^2$$

Energia disipată în rezistență pe o perioadă a frecvenței de oscilație este :

$$W_R = \frac{1}{2} RI^2 T$$

Înlocuind în expresia (1) vom obține :

$$Q = 2\pi \frac{\frac{1}{2} LI^2}{\frac{1}{2} RI^2 T} = \frac{2\pi fL}{R} = \frac{L\omega}{R}$$

care este tocmai factorul de calitate al circuitului.

Din expresia (1) rezultă că Q-ul depinde de elementele circuitului L, C și R și de frecvența la care se lucrează în această situație. Putem deci scrie :

$$Q = \frac{L\omega}{R} = \frac{1}{C\omega R} \qquad (2)$$

În cazul unui circuit serie oscilant, între tensiunea la bornele circuitului și tensiunea pe unul din elementele C sau L la rezonanță, există relația :

$$Q = \frac{U_c}{E} = \frac{U_L}{E} \qquad (3)$$

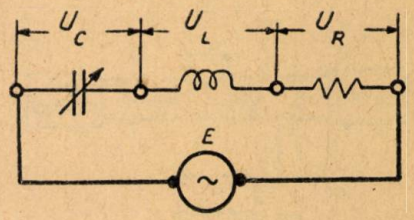


Fig. 1 – Circuit serie oscilant

La rezonanță într-un circuit-serie, curentul este :

$$I = \frac{E}{R} \qquad (4)$$

iar tensiunea la bornele inductanței și capacității :

$$U_L = IL\omega; \qquad U_c = I/C\omega \qquad (5)$$

Înlocuind pe (4) în (5) vom obține:

$$Q = \frac{L\omega}{R} = \frac{1}{C\omega R} = \frac{U_c}{E} = \frac{U_L}{E} \qquad (6)$$

Dacă vom măsura tensiunea E injectată în circuitul serie, și tensiunea la bornele condensatorului sau bobinei, putem determina factorul de calitate al circuitului sau al bobinei, care este unul și același, dacă condensatorul de acord are o rezistență de pierderi neglijabilă.

Utilizînd această proprietate a circuitului — serie putem crea un aparat care să măsoare direct factorul de calitate al circuitelor.

Schema bloc a Q-metrului

Părțile componente ale unui Q-metru sînt: un generator de frecvență variabilă care produce o tensiune (E) la bornele unui circuit serie, format dintr-un condensator variabil etalon avînd pierderi neglijabile și inductanța de măsurat, un voltmetru electronic sau un alt dispozitiv care să măsoare tensiunea (E) introdusă în circuit, și un al doilea voltmetru electronic care să măsoare tensiunea la bornele condensatorului (C) (fig. 2).

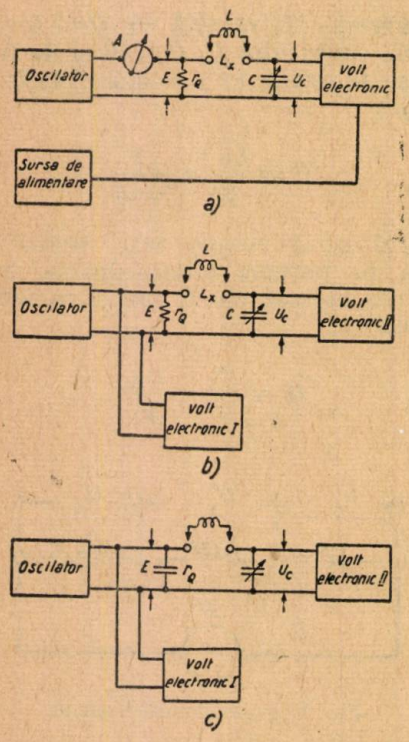


Fig. 2. — Schema bloc a Q-metrului

Dintre problemele tehnice care apar la realizarea unui Q-metru, cea mai importantă este aceea a injectării tensiunii (E) sub o impedanță cît mai mică. Pentru ca să putem măsura corect, adică valoarea Q-ului obținută prin măsurare să fie cea reală, trebuie ca rezistența (r), introdusă de generator în circuit, să fie neglijabilă.

În practică, s-au adoptat două soluții pentru impedanța sub care se injectează tensiunea în circuit, și anume: rezistivă sau capacitativă.

Valoarea rezistenței (r) este condiționată de eroarea cu care dorim să măsurăm factorul de calitate Q.

Pe baza definiției date mai sus, pentru Q rezultă (din figura 3)*):

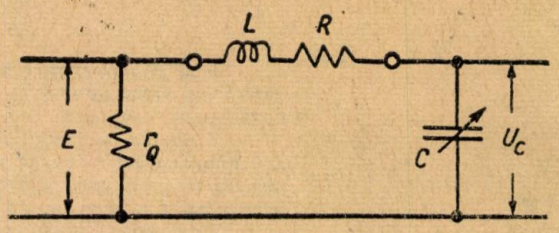


Fig. 3

$$Q_{real} = \frac{L\omega}{R + \gamma_Q} = \frac{Q_{măsurat}}{1 + \gamma_Q/R} \qquad (7)$$

Pentru ca Q-ul real să fie egal cu Q măsurat trebuie ca:

$$\gamma_Q/R << 1 \qquad (8)$$

În practică, valoarea rezistenței (γ_Q) este cuprinsă între 0,01 — 0,1 ohmi și trebuie să fie constantă în gama de frecvențe și cu o inductanță mică, astfel încît să poată fi considerată o rezistență pură în domeniul de lucru al Q-metrului. Căderea de tensiune pe această rezistență poată fi controlată, fie prin curentul care o parcurge cu ajutorul unui ampermetru termic, fie cu ajutorul unui voltmetru electronic, măsurînd direct tensiunea la borne (fig. 2). Căderea de tensiune pe rezistența (γ_Q) este cuprinsă între 0,02 — 0,4V.

În Q-metrele cu injectarea tensiunii (E) pe capacitate, valoarea acesteia se alege astfel încît la frecvența cea mai joasă să prezinte o impedanță cît mai mică, iar pierderile acestui condensator să fie cît mai mici și să nu depindă de frecvență. În unele Q-metre se utilizează un singur voltmetru electronic pentru măsurarea tensiunilor din circuit care, cu ajutorul unui comutator, este trecut pe rezistența (γ_Q) și pe condensatorul (C).

După cum s-a arătat, din Q-metru mai face parte și condensatorul (C) variabil, care este un condensator etalon, cu pierderi mici, astfel încît să nu modifice valoarea reală a factorului de calitate. La Q-metrele obișnuite valoarea capacității este între 50—500 pF. Pentru variații mici ale capacității se mai prevede, în paralel, un condensator variabil cu valoarea maximă a capacității de ±3 pF.

Voltmetrul electronic de la bornele acestui condensator este gradat direct în valori pentru factorul de calitate Q.

---

*) $Q_{real} = \dfrac{\frac{L\omega}{R}}{1 + \gamma_Q/R} = \dfrac{Q_{măsurat}}{1 + \gamma_Q/R}$; dacă notăm cu Q măsurat $= L\omega/R$

La Q-metrele cu un instrument separat pentru tensiunea (E), valoarea reală a factorului de calitate este dată de produsul dintre Q-ul citit la voltmetrul conectat în paralel pe condensatorul variabil și diviziunea citită pe instrumentul care măsoară pe (E) adică :

$$Q = M \times Q_{\text{indicat}} \qquad (9)$$

Manipularea Q-metrelor se face în mai multe etape : în primul rînd se aduce voltmetrul la zero, elementul de măsurat (bobina) fiind deconectat ; se conectează apoi bobina, și se injectează tensiunea (E), de frecvență dorită, la valoarea corectă. Pentru aceasta se trece voltmetrul pe poziția corespunzătoare. În cazul cînd Q-metrul este prevăzut cu un singur voltmetru, se reglează butoanele care injectează tensiunea (E), astfel încît acul instrumentului să ajungă în dreptul unui reper de pe scală ; după aceasta, voltmetrul se conectează pe condensatorul etalon.

Acest reglaj nu se impune dacă Q-metrul este prevăzut cu două instrumente.

Se reglează apoi condensatorul de acord pînă cînd circuitul format din bobina de măsurat și condensatorul etalon ajunge la rezonanță. Rezonanța este apreciată prin deviația maximă a voltmetrului. La rezonanță voltmetrul indică valoarea Q-ului circuitului.

Dar, cum condensatorul are pierderi neglijabile, se poate considera că valoarea Q-ului obținută pentru circuit, este egală cu valoarea Q-ului bobinei.

Dacă Q-metrul este prevăzut cu două instrumente, valoarea Q-ului se află cu ajutorul relației (9).

Tipuri industriale de Q-metre

Q-metrul KV1

Acest Q-metru este de construcție sovietică și face parte din aparatele prevăzute cu două instrumente. Energia în circuit se injectează pe o rezistență ohimică.

Schema de principiu este arătată în fig. 4

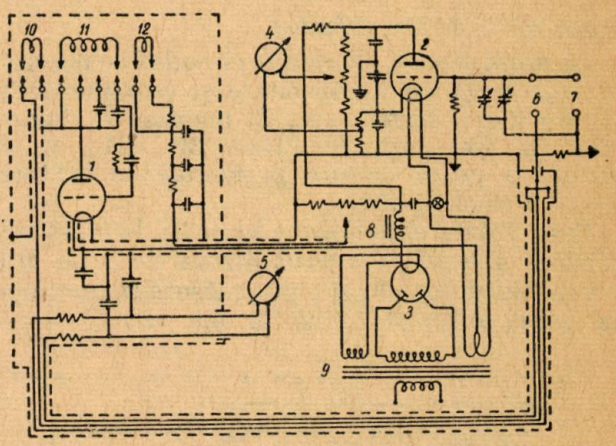


Fig. 4. = Schema de principiu a Q-metrului sovietic KV 1
1. = tubul YO 186 ca generator ; 2 = tubul 6Г7 ca generator ; 3 = tub redresor ; 5Ц4С 4 = instrument cu scară gradată în Q ; 5 = termoampermetru gradat în diviziuni pentru multiplicarea lui Q ; 6 = borna pentru inductanță ; 7=borne pentru condensator.

Acest aparat lucrează în domeniul de frecvență de 50 kHz — 40 MHz, în 7 game, și poate măsura factorul de calitate de 25—625, cu o precizie de 5% pînă la 30 MHz ; peste 30 MHz eroarea este de 10%.

Eroarea gradării în frecvență este de 1%.

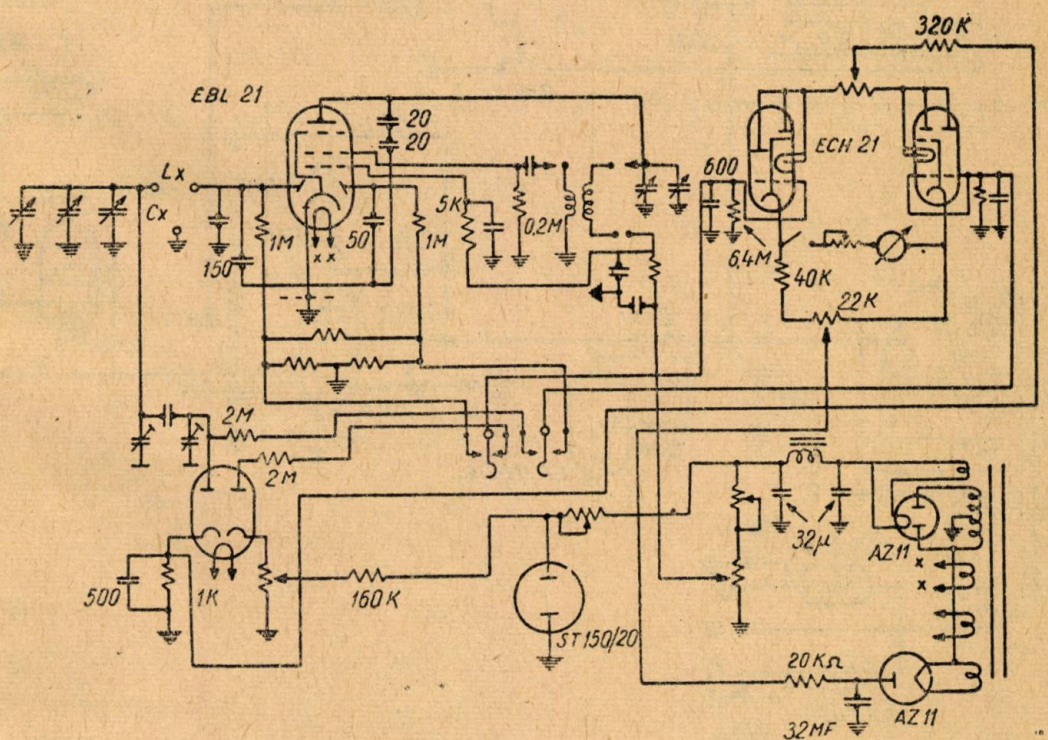


Fig. 5. — Schema de principiu a Q-metrului Tesla TM 392

Condensatorul etalon poate varia continuu de la 30 pF pînă la 450 pF, și este prevăzut cu o posibilitate de reglaj de 0,1 pF.

Tensiunea injectată în circuit este controlată cu ajutorul unui instrument cu termocuplu, iar valoarea Q-ului este indicată de un voltmetru electronic. Q-metrul poate măsura și inductanța în limitele 0,1 μH pînă la 100 μH.

Q-metrul TM 392 (Tesla)

La acest aparat, energia în circuitul de măsură se injectează pe o capacitate și este prevăzut cu un singur instrument. El lucrează în domeniul de frecvență 30 kHz — 30 MHz, în 6 game, și poate măsura în factori de calitate de la 5 pînă la 450.

Capacitatea etalon are o variație de la 48 pF pînă la 450 pF, cu posibilitatea de a se citi o variație de 0,1 pF, și poate măsura inductanțe în gama 0,06 μH pînă la 0,6 H.

Precizia măsurărilor este de ±2%, în ceea ce privește determinarea capacităților, și ±5% în ceea ce privește determinarea factorului de calitate. Precizia acordului poate fi de 0,1%

Pentru a preîntîmpina variațiile tensiunii de la rețea, aparatul este prevăzut cu un stabilizator de tensiune. Pentru variații de +10% ale tensiunilor de la rețea, cît și pentru variații ale temperaturii între +10°C la +30°C, indicațiile aparatului nu sînt afectate.

În fig. 5 este arătată schema de principiu a Q-metrului Tesla TM 392.

Q-metrul RFT, tip 161

La acest aparat, energia în circuitul-serie se injectează pe o capacitate de 15.000 pF și face parte din aparatele care posedă două instrumente : unul pentru controlul tensiunii injectate în circuit și altul pentru citirea Q-ului

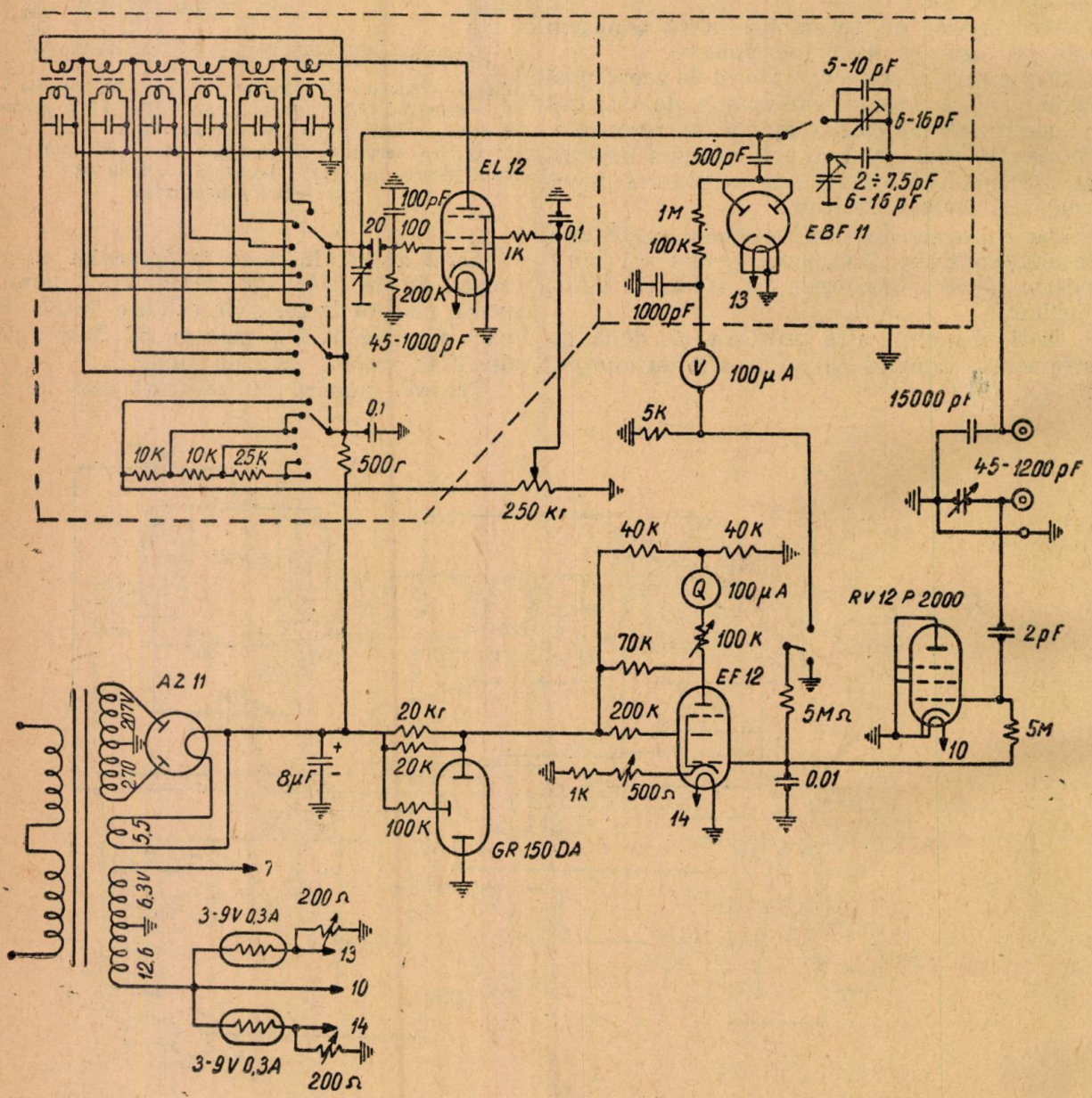


Fig. 6. — Schema de principiu a Q-metrului RFT tip 161

Frecvența de lucru a aparatului este de 35 kHz — 10 MHz, în 6 game și poate măsura factorii de calitate în 2 game: 20—120 și 100—600.

Capacitatea etalon are o variație între 60 pF și 1000 pF.

Se pot măsura inductanțe în intervalul 0,3 μH — 0,3 H.

Eroarea de măsură nu este mai mare de 10%, atît la inductanțe, capacități cît și factori de calitate. Aparatul este prevăzut cu stabilizator, atît pentru tensiunea anodică a tuburilor electronice, cît și pentru filamentul acestora.

Schema de principiu a acestui aparat este arătată în fig. 6.

Utilizările *Q*-metrului

În măsurările radiotehnice *Q*-metrul are o largă utilizare, de aceea vom arăta cîteva din acestea precum și domeniul de aplicare al metodei respective:

a) Măsurarea *Q*-ului.
b) Măsurarea inductanțelor.
c) Măsurarea capacităților
d) Măsurarea rezistențelor.
e) Măsurarea impedanțelor.
f) Măsurarea capacităților și inductanțelor torului de pierderi.

a) *Măsurarea Q-ului* (factorului de calitate) la bobine se face conectînd bobina la bornele Lx (fig. 2) sau la bornele 6 (fig. 4).

Cu ajutorul condensatorului C (fig. 2) se acordă circuitul pînă se obține un maxim indicat de voltmetrul conectat în paralel pe condensatorul C. Indicația voltmetrului, care este gradat în *Q*, arată direct valoarea acestuia, dacă instrumentul pentru controlul tensiunii injectate a fost la o diviziune indicată de fabrica constructoare, dacă nu, se înmulțește *Q*-ul citit cu diviziunea indicată de instrumentul care controlează tensiunea injectată (relația 9)

b) *Măsurarea inductanțelor.* Într-un circuit serie, la rezonanță, între frecvență și elementele L și C ale circuitului există relația:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}} \qquad (10)$$

Dacă alegem frecvența, unei valori a lui C îi va corespunde numai o anumită valoare pentru L, conform relației de mai sus, deci putem prevedea condensatorul C și cu o etalonare în inductanțe, afară de cea în capacități.

În tabelele 1 și 2 sînt date limitele de măsură cît și frecvențele la care se fac măsurările, pentru *Q*-metrul KV 1 și Tesla TM 392.

La *Q*-metrul RFT valoarea inductanței se capătă cu ajutorul relației:

$$L(\mu H) = \frac{K}{f^2(MHz)}$$

unde K este un număr care se citește pe scala condensatorului de acord și are valoarea cuprinsă între 25 și 500.

Q-metrul KV1 — Tabela 1

Frecvența Hz	Gama de inductanțe H	Factorul de multiplicare
$24{,}0.10^6$	$(0{,}1\cdots1)\ 10^{-6}$	0,1
$7{,}8.10^6$	$(1\ldots10)\ 10^{-6}$	1
$2{,}4.10^6$	$(10\ldots100)\ 10^{-6}$	10
$7{,}6.10^5$	$(0{,}1\ldots1)\ 10^{-3}$	0,1
$2{,}4.10^5$	$(1\ldots10)\ 10^{-3}$	1
$7{,}6.10^5$	$(10\ldots100)\ 10^{-3}$	10

Q-metru TM 392 — Tabela 2

Frecvența Hz	Gama de inductanțe H	Factorul de multiplicare
$30{,}0.10^6$	$(0{,}06\ldots0{,}6)\ 10^{-6}$	0,01
$9{,}5.10^6$	$(0{,}6\ldots6)\ 10^{-6}$	0,1
$3{,}0.10^6$	$(6\ldots60)\ 10^{-6}$	1
$9{,}5.10^5$	$(60\ldots600)\ 10^{-6}$	10
$3{,}0.10^5$	$(0{,}6\ldots6)\ 10^{-3}$	0,1
$9{,}5.10^4$	$(6\ldots60)\ 10^{-3}$	1
$3{,}0.10^4$	$(60\ldots600)\ 10^{-3}$	100

Măsurarea inductanțelor cu ajutorul *Q*-metrului se poate face prin două metode:
— metodă directă și
— metoda celor două inductanțe.

Metoda directă, constă în conectarea inductanței de măsurat la bornele Lx (fig. 2) și acordarea circuitului astfel format pînă ce instrumentul care indică *Q*-ul are deviația maximă; pe cadranul condensatorului se citește valoarea inductanței, iar ordinul de mărime este determinat de frecvența la care s-a lucrat. Dacă bobina de măsurat este ecranată, ecranul se va pune în timpul măsurării la borna de masă a aparatului, iar cînd bobina nu este ecranată, se va avea grijă ca aceasta să fie cît mai depărtată de cutia metalică a aparatului.

A doua metodă se aplică în cazul inductanțelor mai mici și mai mari de cît cele pe care le poate măsura direct aparatul.

În cazul inductanțelor mici, inductanța Lx, necunoscută, se introduce în serie cu inductanța cunoscută (fig. 7 a).

Măsurarea se face în două etape: prima etapă cu Lx scurt-circuitat, astfel încît scurt-circuitul să nu introducă o rezistență sau inductanță și se citesc valorile Q_1 C_1 și L_1 iar în a doua etapă se introduce Lx, se acordează din nou circuitul, citindu-se iarăși valorile C_2 Q_2 și L_2

Valorile inductanței, rezistenței și *Q*-ul bobinei de măsurat se pot calcula prin expresiile:

$$Q_x = \frac{Q_1 \cdot Q_2}{C_1Q_1 - C_2Q_2} \times (C_1 - C_2)$$

$$Lx = \frac{2{,}53.10^{10}}{f^2.C_1C_2} \times (C_1 - C_2) = L_1\left(\frac{C_1}{C_2} - 1\right) \qquad (11)$$

$$Rx = \frac{1{,}59.10^8}{f.C_1Q_2Q_1} \times \left(\frac{C_1}{C_2}Q_1 - Q_2\right)$$

în care f în kHz, Cp în pF.

BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM KÖZPONTI KÖNYVTÁRA

Pentru măsurarea inductanțelor mari, inductanța de măsurat se conectează în paralel pe condensatorul etalon (fig. 7 *b*). La început se acordă circuitul de frecvență *f* cu inductanța Lx, deconectată, obținîndu-se valorile Q_1 și C_1, apoi se conectează inductanță Lx în paralel pe condensator, se reface acordul și se obțin valorile Q_2 și C_2.

Valoarea inductanței, a rezistenței și a *Q*-ului se pot calcula în expresiile următoare :

$$Q_x = \frac{Q_1 \cdot Q_2}{Q_1 - Q_2}\left(1 - \frac{C_2}{C_1}\right)$$

$$L_{xp} = \frac{2{,}53.10^{10}}{f_2^2 (C_2 - C_1)} \qquad (12)$$

$$R_{xp} = \frac{1{,}59.10^8}{f.C_1} \times \frac{Q_1.Q_2}{Q_1 - Q_2}$$

care sînt elementele corespunzătoare circuitului echivalent paralel. Frecvența *f* și capacitatea se introduc în KHz, respectiv pF.

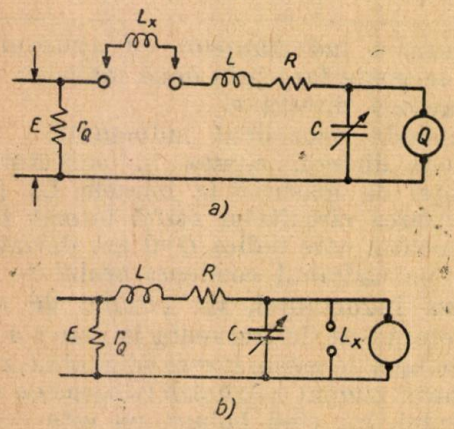


Fig. 7. — Schema circuitului echivalent pentru măsurarea inductanțelor. *a* = inductanțe mici ; *b* = inductanțe mari.

Pentru trecerea de la circuitul paralel la circuitul echivalent serie se pot utiliza expresiile :

$$L_{xp} = L_{xs}\left(1 + \frac{1}{C_x^2}\right) \qquad (13)$$

$$R_{xp} = R_{xs}\ (1 + Q_x^2)$$

c) *Măsurarea capacităților.* Măsurarea ca pacităților se face prin două metode : metoda directă și metoda de compensație. Prima metodă, metoda directă, se aplică capacităților de valoare mai mică decît valoarea maximă a condensatorului *Q*-metrului.

Măsurarea se face în două etape. În prima etapă se acordă *Q*-metrul pe o frecvență dorită cu ajutorul unei inductanțe cunoscute, măsurîndu-se Q-ul acestui circuit cît și capacitatea la care s-a obținut rezonanța și se notează aceste valori cu Q_1 și C_1, în a doua etapă, se conectează capacitatea C_x în paralel pe capacitatea *Q*-metrului (fig. 8 a) și racordînd *Q*-metrul se vor regăsi alte valori pentru Q_x și C, fie Q_2 și C_2.

Componentele derivației ale condensatorului măsurat se obțin din expresiile :

$$C_x = C_1 - C_2 \qquad (14)$$

$$R_x = \frac{1}{C_1\omega} \cdot \frac{Q_1 Q_2}{Q_1 - Q_2}$$

Metoda de compensație se aplică în cazul capacităților mai mari decît capacitatea maximă

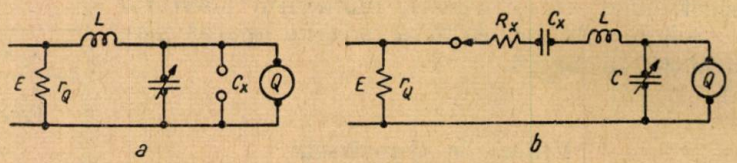


Fig. 8. — Circuitul echivalent pentru măsurarea capcităților
a = capacități mici ; *b* = capacități mari.

a *Q*-metrului. Capacitatea de măsurat se introduce în serie cu circuitul *Q*-metrului (fig. 8b).

Dacă condensatorul de măsurat este ecranat se va avea grijă ca ecranul să fie pus la potențialul șasiului *Q*-metrului. Ca în oricare operațiune cu *Q*-metrul, măsurarea se face în două etape. În prima etapă se face acordul cu condensatorul de măsurat scurt-circuitat, obținîndu-se valorile Q_1 și C_1, și apoi, în a doua etapă, se introduce C_x și se reface acordul, frecvența rămînînd constantă în toate aceste măsurători, obținîndu-se valorile Q_2 și C_2 din relațiile :

$$C_{xs} = \frac{C_1 C_2}{C_1 - C_2} \qquad (15)$$

$$R_{xs} = \frac{1}{2\pi f\, C_1 Q_1 Q_2}\left(\frac{C_1}{C_2} Q_1 - Q_2\right)$$

Factorul de calitate Q_2 nu reprezintă valoarea reală a factorului de calitate a circuitului respectiv*)

d) *Măsurarea rezistențelor.* Pentru măsurarea rezistențelor deosebim două metode : una pentru rezistențele mici și alta pentru rezistențele mari.

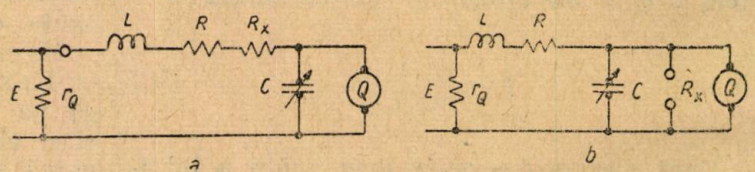


Fig. 9. — Circuitul echivalent pentru măsurarea rezistențelor
a = rezistențe mici ; *b* = rezistențe mari.

Pentru rezistențele mici, rezistența de măsurat se introduce în serie cu circuitul *Q*-metrului (fig. 9 a). În prima etapă se acordă circuitul, R_1 scurtcircuitat, citindu-se valorile Q_1 și C_1 și apoi, în a doua etapă, se introduce R_x.

*) Vezi paragraful „Erorile în măsurările cu *Q*-metru" din lucrarea de față.

Factorul de calitate devine Q_2 și acordul nu trebuie să se schimbe dacă rezistența este pur ohmică.

Valoarea rezistenței necunoscutei se determină din relația:

$$R_x = R\left(\frac{Q_1}{Q_2} - 1\right); \quad R = 1/C_1\omega Q_1 \qquad (16)$$

Dacă rezistența este mare, măsurarea se face conectînd rezistența în paralel pe condensator (fig. 9 *b*).

Procedîndu-se în același mod ca la rezistențe mici, vom obține expresia:

$$R_x = \frac{1}{C_1\,\omega} \cdot \frac{Q_1 Q_2}{Q_1 - Q_2} \qquad (17)$$

Dacă rezistența este pur ohmică acordul va rămîne neschimbat.

e) *Măsurarea impedanțelor.* Măsurarea impedanțelor cu ajutorul Q-metrului poate fi considerată ca un caz general al măsurărilor de pînă acum.

Deosebim și aici măsurarea impedanțelor mici, care se conectează în serie cu circuitul Q-metrului și măsurarea impedanțelor mari, care se conectează paralel pe condensatorul Q-metrului.

Printr-un procedeu analog, dacă notăm cu Q_1 și C_1 valorile obținute la acordarea circuitului cu Z_x scurt-circuitat la impedanțe mici, sau scos la impedanțe mari, iar cu Q_2 și C_2 valorile cu Z_x introdus, pentru calcularea impedanței și a factorului de calitate utilizăm relațiile:

$$Q = \frac{(C_1 - C_2)Q_1Q_2}{C_1Q_1 - Q_2C_2}$$

$$Z = \frac{1{,}59.10^8}{fC_1}\left[\frac{C_1Q_1 - C_2Q_2}{Q_1Q_2} + j(C_1 - C_2)\right] \qquad (18)$$

pentru impedanța-serie (cazul impedanțelor mici, conectate în serie) și

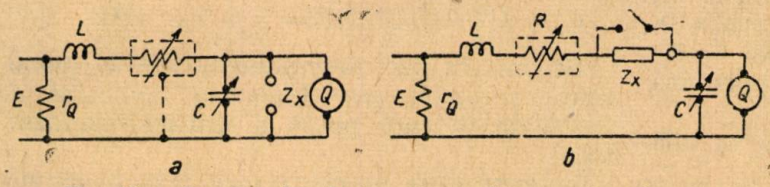


Fig. 10. — Circuit echivalent pentru măsurarea impedanțelor
a = impedanțe mari; *b* = impedanțe mici.

$$Q = \frac{(C_2 - C_1)Q_1Q_2}{C_1(Q_1 - Q_2)}$$

$$Z = \frac{1{,}59.10^8}{f}\left[\frac{Q_1Q_2}{C_1(Q_1 - Q_2)} + j\frac{1}{C_2 - C_1}\right] \qquad (19)$$

pentru impedanța-derivației (cazul impedanțelor mari, conectate în derivație). În expresia lui Z, f și C se înlocuiesc în KHz, respectiv în pF.

Măsurarea impedanțelor se mai poate face printr-o metodă de substituție. Măsurarea se face în două etape și anume: se introduce elementul de măsurat în serie sau paralel, după cerințe, se face acordul pe frecvența la care dorim să efectuăm măsurătoarea și se citesc valorile capacității și ale factorului de calitate, fie Q_1 și C_1, apoi se scoate elementul de măsurat și se reface acordul cu ajutorul capacității, fie C_2 valoarea capacității. Pentru măsurarea rezistenței-serie, introdusă de elementul necunoscut, introducem în serie cu circuitul Q-metrului o rezistență etalon variabilă, care să poată lucra la frecvența respectivă, variind această rezistență pînă obținem aceeași valoare Q_1 (fig. 10*a* și *b*).

In această situație elementele necunoscute se pot calcula:

$$R_x = R_s$$

$$X_x = \frac{1}{\omega}\frac{C_2 - C_1}{C_1C_2} \qquad (20)$$

pentru conectarea în serie;

$$\frac{1}{R_x} = G_x = \omega^2C_2^2 \cdot R_s \qquad (21)$$

$$\frac{1}{X_x} = B_x = \omega\,(C_2 - C_1)$$

pentru conectarea în paralel.

f) *Măsurarea capacităților și a inductanțelor parazite ale elementelor de circuit.* La o bobină apare o capacitate distribuită, care se datorește formei de bobinare, configurației carcasei, materialului de izolație etc. Pentru simplificare, noi considerăm aceste capacități concentrate într-o capacitate C_0 în paralel pe bobină (fig. 11).

Existența acestor capacități parazite, limitează domeniul de frecvențe în care poate fi utilizată bobina. Elementele impedanței echivalente serie sînt date de expresiile:

$$L_e = \frac{L}{1 - (f/f_0)^2} \qquad (22)$$

$$R_e = R\frac{1}{1 - (f/f_0)^2}$$

$$f_0 = 1/2\pi\sqrt{LC_0}$$

în care f_0 este frecvența de rezonanță a inductanței cu capacitatea parazită proprie, care

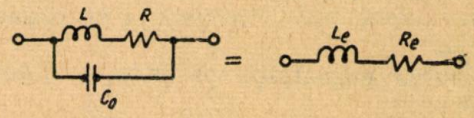


Fig. 11. Schema echivalentă a unei bobine la frecvențe înalte

trebuie să fie mult mai mare decît frecvența la care se utilizează bobina.

Dacă $f_0 = 10$ f, eroarea în determinarea elementelor (22) este de 1% deci, pentru a şti în ce domeniu putem folosi inductanţa, va trebui să cunoaştem capacitatea parazită proprie.

Determinarea capacităţii parazite C_0 se poate face de asemenea prin două metode.

Prima metodă directă se utilizează pentru valori mari ale capacităţii ($C_0 > 20$pF)iar metoda a doua, metoda celor două inductanţe, se utilizează pentru valori mici ale capacităţii.

În prima metodă, se conectează inductanţa L la bornele Lx (fig. 2.), iar condensatorul de acord se fixează la o valoare a capacităţii $C_1 = 50$ pF şi se variază frecvenţa pînă se obţine acordul considerînd f_1 această frecvenţă. Apoi acordăm circuitul pe o frecvenţă $f_2 = f_1/2$ cu ajutorul condensatorului, considerînd C_2 valoarea capacităţii.

Mărimea capacităţii parazite a bobinei se determină :

$$C_0 = \frac{C_2 - 4C_1}{3} \qquad (23)$$

Dacă nu se poate obţine rezonanţa pe $f_2 = f_1/2$, alegem atunci o frecvenţă $f_2 = 2f_1$ şi notăm în acest caz valoarea capacităţii C_3. Capacitatea parazită se obţine :

$$C_0 = \frac{C_1 - 4C_3}{3} \qquad (24)$$

După metoda a doua, metoda celor două inductanţe, bobina se conectează în paralel pe condensatorul de acord al Q-metrului (fig. 7*b*)

Cu inductanţa Lx deconectată, se acordă circuitul Q-metrului pe o frecvenţă presupusă frecvenţa de rezonanţă a bobinei, considerînd C_1 valoarea capacităţii; se conectează apoi bobina şi se racordează circuitul obţinînd o valoare C_2 a capacităţii.

Dacă C_2 este mai mare decît C_1, frecvenţa de rezonanţă proprie a bobinei este mai mare decît frecvenţa Q-metrului. Punem de la Q-metru o altă frecvenţă mai mare şi repetăm operaţiile de mai sus notînd valorile C_1 şi C_2.

Dacă C_2 este mai mic decît C_1 frecvenţa Q-metrului este mai mare decît frecvenţa de rezonanţă a bobinei; la această frecvenţă bobina se comportă capacitiv.

Rezultă că frecvenţa de rezonanţă se află între aceste frecvenţe.

Repetînd aceste operaţiuni din aproape în aproape, vom găsi o frecvenţă la care conectarea şi deconectarea inductanţei Lx nu produce schimbarea capacităţii, adică $C_1 = C_2$, ci numai factorul de calitate de la Q_1 la Q_2. La această frecvenţă bobina Lx se comportă rezistiv adică este la rezonanţă cu capacitatea proprie.

Valoarea capacităţii parazite a bobinei se obţine :

$$C_0 = 1/4\pi^2 f_0^2 Lx \qquad (25)$$

Dacă valoarea inductanţei nu este cunoscută se poate determina prin una din metodele descrise mai sus, însă măsurarea se face la o frecvenţă mult mai mică decît frecvenţa f_0.

Considerînd frecvenţa f_1 şi capacitatea C_1, rezultă pentru capacitatea parazită expresia :

$$C_0 = (f_1/f_0)^2 C_1 \qquad (26)$$

Dacă se alege $f_1 = f_0/10$, eroarea în determinarea lui Lx va fi de 1%, iar pentru C_0 se obţine :

$$C_0 = C_1/100 \qquad (27)$$

Capacitatea parazită poate fi determinată prin două măsurători la frecvenţe diferite. la frecvenţe joase (L_1) 800 — 1000 Hz şi la frecvenţe înalte (L_2). Valoarea capacităţii parazite se poate determina cu ajutorul expresei :

$$C_0 = \frac{L_2 - L_1}{(2\pi f_2)^2 L_1 L_2} \qquad (28)$$

Măsurarea inductanţei parazite a condensatorului.

Din cauza firelor de legătură cît şi din cauza armăturilor, un condensator prezintă o schemă echivalentă serie ca în fig. 12.

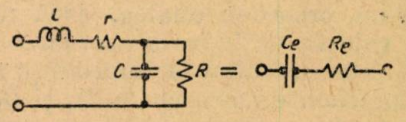


Fig. 12. — Schema echivalentă a unui condensator la frecvenţe înalte

Prezenţa inductanţei parazite face ca valoarea capacităţii să depindă de frecvenţă şi peste o anumită frecvenţă f_c, determinată de expresia (29), să se prezinte inductiv :

$$f_c = 1/2\pi \sqrt{L_c C} \qquad (29)$$

Elementele circuitului echivalent serie sînt :

$$C_e = 1[1-(f/f_c)^2]\,;\; R_e = \gamma + 1/(C\omega)^2 R. \qquad (30)$$

Se impune deci determinarea acestei inductanţe parazite, care limitează domeniul de frecvenţă în care poate fi utilizat condensatorul.

Determinarea se poate face prin două metode : prima metodă constă în determinarea directă a frecvenţei de rezonanţă proprie a circuitului, iar a doua în măsurarea directă pe L_c, la o frecvenţă mai mare decît frecvenţa proprie a condensatorului de măsurat.

Pentru determinarea frecvenţei proprii de rezonanţă, condensatorul C_x se conecteză ca în figura 13 a.

Pentru măsurare se procedează analog cu măsurarea capacităţii parazite a bobinelor prin metoda celor două inductanţe. Dacă la conectarea în circuit a capacităţii C_x acordul circuitului nu se schimbă, ci numai Q-ul trece

de la valoarea Q_1 la valoarea Q_2, rezultă că sîntem pe frecvența proprie de rezonanță a condensatorului.

Dacă cunoaștem valoarea capacității condensatornlui, determinată la frecvențe joase, intrare a voltmetrului electronic utilizat pentru citirea Q-ului și eroarea ce se produce la măsurarea capacităților mari.

Firele de legătură dintre elementele de măsurat și bornele Q-metrului trebuie să fie

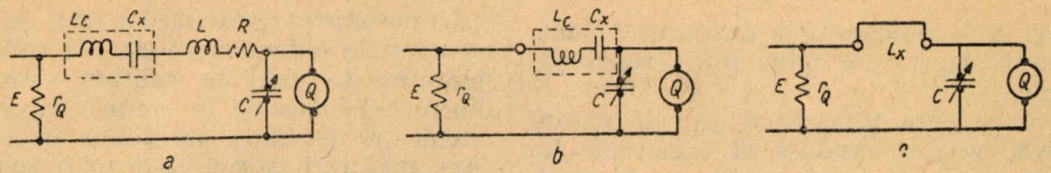


Fig. 13. — Schema pentru măsurarea inductanței parazite a condensatorilor
a = metoda măsurării frecvenței proprii de rezonanță; *b* = metoda măsurări indirecte; *c* = schema pentru determinarea inductanței proprii a Q-metrului.

unde fenomenul de inductanță nu contează, putem determina valoarea inductanței.

$$L_c = 1/4\pi^2 f_c C_x \qquad (31)$$

Pentru obținerea unei precizii mai mari în măsurare trebuie căutat să se lucreze cu valoarea maximă a condensatorului.

În acest scop se va avea grijă să se folosească bobina de inductanță mică.

Măsurarea inductanței parazite prin metoda a doua, cere utilizarea unei frecvențe înalte mai mare de 20 MHz.

Prima operație este aceea de a determina inductanța proprie a Q-metrului care se face scurt-circuitînd intrarea (bornele Lx) și citind frecvența de rezonanță (fig. 13 c) cu ajutorul condensatorului variabil C.

Din condiția de rezonanță avem:

$$L_Q = 1/4\pi^2 f^2 C_1 \qquad (32)$$

Introducînd acum condensatorul C_x acordăm din nou circuitul pe aceeași frecvență. Inductanța totală a circuitului este:

$$L_c + L_Q = 1/4\pi^2 f^2 \frac{C_x C_2}{C_x + C_2} \qquad (33)$$

Utilizînd și relația (32) vom obține pentru inductanța proprie a condensatorului:

$$L_c = \frac{C_1(1 + C_2/C_x) - C_2}{4\pi^2 f^2 C_1 C_2} \qquad (34)$$

În aceste măsurări o atenție deosebită trebuie dată conductorilor de legătură de la condensator la Q-metru, care trebuie să fie foarte scurți.

Erorile în măsurările cu Q-metrul

La aplicarea acestor metode apar unele cauze de erori sistematice, care însă pot fi evitate luîndu-se unele precauții.

Sursele de erori în măsurările cu ajutorul Q-metrului sînt: firele de legătură, exactitatea acordului, precizia frecvenței, capacitatea proprie a bobinei de măsurat și inductanța proprie a Q-metrului, impedanța de cît mai scurte și cît mai rigide pentru a se micșora inductanța și capacitatea parazită introdusă. Dacă firele de legătură sînt lungi, ele introduc o inductanță care poate fi de același ordin de mărime cu inductanța de măsurat. Afară de inductanță, ele pot introduce și o capacitate parazită, care poate duce la erori destul de mari.

O cauză de erori este neacordarea exactă a circuitului. O analiză matematică arată că erorile posibile sînt destul de mari dacă factorul de calitate este bun, iar acordul nu este prevăzut cu un reglaj fin.

Din metodele descrise mai sus rezultă că frecvența trebuie cunoscută cu o mare precizie, pentru ca erorile să fie cît mai mici. Rezultă că generatorul trebuie prevăzut cu un sistem cît mai precis de citire a frecvențelor.

Capacitatea proprie a bobinei de măsurat sau a celei utilizate în măsurări, introduce erori apreciabile atît pentru factorul de calitate cît și pentru inductanță. Valorile reale ale parametrilor bobinei se pot determina cu ajutorul expresiilor:

$$Q_{real} = Q_i\left(1 + \frac{C_0}{C}\right) \qquad (35)$$

$$L_{real} = L_i(1 + C_0/C)$$

$$R_{real} = R_i(1 + C_0/C)$$

unde Q_i = valoarea factorului de calitate indicat de Q-metru; L_i, C_i și R_i = valorile rezultate din măsurarea cu Q-metrul; C_0 = capacitatea parazită a bobinei; C = valoarea capacității Q-metrului.

Pentru ca valorile citite și rezultate să fie cît mai apropiate de valorile reale, trebuie ca C_0/C să fie mult mai mic decît unitatea.

Acest lucru se poate realiza dacă se alege o bobină cu o capacitate C_0 mică; dacă nu este posibil, se va face măsurarea la o frecvență aleasă, astfel încît capacitatea Q-metrului să fie cît mai mare.

Erori în măsurarea lui Q introduce și impedanța proprie a Q-metrului. Dacă conside-

răm că impedanța este de natură inductivă, eroarea produsă asupra lui Q este:

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{1 - L_Q/L}{1 - r_Q/R} \qquad (36)$$

unde L și R = inductanța și rezistența bobinei de măsurat; L_Q și r_Q = inductanța și rezistența Q-metrului.

Dacă impedanța Q-metrului este de natură capacitivă, eroarea produsă la măsurarea lui Q este:

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{1 - r_Q/r}{1 - C/C_Q} \qquad (37)$$

unde r și r_e rezistențele bobinei, respectiv Q-metrului; C = capacitatea necesară acordului pe frecvența dorită; C_a = capacitatea Q-metrului.

Eroarea poate fi micșorată dacă se alege un condensator C care să aibă o capacitate mare și o rezistență serie mică.

Eroare importantă introduce și impedanța de intrare a voltmetrului electronic care indică valorile lui Q.

Această eroare depinde în mare măsură de frecvența la care se lucrează.

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{1}{C\omega R/Q - 1} \qquad (38)$$

unde $\omega = 2\pi f$ = frecvența la care se lucrează; C = capacitatea de acord a Q-metrului; R = rezistența de intrare a voltmetrului.

Trebuie amintit aici și eroarea introdusă de rezistența codensatorului etalon care variază cu poziția rotorului (expresia 30).

La măsurarea capacităților mari se produce o eroare și la citirea factorului de calitate. Prin definiție, factorul de calitate este raportul dintre tensiunea de la bornele capacității din circuit și tensiunea introdusă în circuit. În cazul măsurării capacităților mari, se măsoară o fracțiune din tensiunea de la bornele condensatorului din circuit. Factorul de calitate al circuitului este:

$$Q = \left(1 + \frac{C}{Cx}\right) Q_i \qquad (39)$$

unde Q = valoarea reală a factorului de calitate; C = valoarea capacității Q-metrului; C_x = capacitatea necunoscută.

Dacă în măsurările efectuate vom căuta să eliminăm pe cît posibil aceste surse de erori, măsurările vor fi însoțite de erori mai mici de 10%.

Din practica de laborator se constată că la aparatele la care condensatorul etalon nu este ecranat, din cauza prafului depus între plăci, pierderile acestuia variază foarte mult cu poziția rotorului (Tesla TM 392). Pentru evitarea acestor pierderi se recomandă o curățire periodică a condensatorului etalon.

Standardizare şi metrologie

Ing. E. GELES

Автор дает краткое описание стандартизации и метрологии, указывая, что они находятся в тесной взаимозависимости и что, несмотря на то что область применения стандартизации обширнее метрологии, последняя является ее краеугольным камнем, без которого промышленная стандартизации фактически не может существовать.

★

L'auteur expose, en les résumant, les rôles de la normalisation et de la métrologie, en indiquant l'etroit rapport qui existe entr'elles.

S'il est vrai que le domaine de la normalisation est plus vaste, la métrologie constitue cependant sa clef de voûte, sans laquelle toute normalisation industrielle serait impossible.

Intre standardizare şi metrologie există o legătură strînsă, ceea ce a făcut ca în multe ţări standardizarea şi metrologia să fie cuprinse într-o instituţie unică.

Pentru a se putea stabili raporturile dintre sferele acestor noţiuni, este necesar să se cunoască definiţiile lor.

La întrebarea „Ce este staudardizarea?*), se poate da un răspuns scurt, simplu şi precis: „Standardizarea este stabilirea, prin autoritate, obicei sau consimţămînt general, a unei reguli sau a unui model de urmat". Luat în sensul lui cel mai larg, termenul „standardizare" poate fi aplicat la aproape toate domeniile activităţii omeneşti, ca de exemplu: limbă, obiceiuri populare, ceremonii de tot felul, obiceiuri sociale, metode industriale, ba chiar şi legi.

Aplicaţiile cele mai răspîndite ale noţiunii de standardizare sînt însă în tehnologie, industrie şi comerţ.

Standardele de măsurări, cuprinzînd pe cele de unităţi şi sisteme de unităţi de măsură, de aparate şi metode de măsurare şi de metode de încercări, formează desigur categoria cea mai importantă de standarde. Cerinţele din ce în ce mai grele şi mai pretenţioase ale ştiinţei şi tehnologiei au impus, în mai toate ţările, elaborarea de standarde de unităţi pentru diferite mărimi supuse măsurării.

Standardele de măsurări fac parte din clasa mai mare a „standardelor generale", care mai cuprinde şi pe acelea de terminologie, simboluri, aplicaţii statistice, filete, toleranţe etc.

Intre celelalte categorii de standarde se menţionează în primul rînd:

a) standardele de forme şi dimensiuni, mulţumită cărora se obţine interschimbabilitatea pieselor maşinilor şi aparatelor de acelaşi tip sau de tipuri asemănătoare şi fără de care fabricaţia în serii mari ar fi imposibilă;

b) standardele de simplificare, numite şi de tipizare, prin care se stabileşte numărul optim de tipuri, dimensiuni şi calităţi ale diferitelor produse industriale;

c) standardele de sănătate, igienă şi protecţie, al căror principal scop este apărarea vieţii şi sănătăţii muncitorului de accidentele de muncă şi condiţiile insalubre de muncă;

d) standardele complete care, pe lîngă toate condiţiile de ordin tehnic, cuprind şi pe acelea de ordin comercial, adică pe acelea care privesc operaţiile de predare şi primire a produselor.

Este uşor de înţeles că standardizarea este cu atît mai eficace într-o ţară, cu cît este recunoscută şi tratată ca o problemă de stat. Ca urmare a recunoaşterii acestui adevăr, au luat naştere în mai toate ţările civilizate, instituţii de standardizare, în mare parte ca organe de stat.

Activitatea industrială şi comercială însă s-a dezvoltat atît de mult, transformîndu-se de fapt încetul cu încetul într-o cooperare internaţională în aceste domenii, încît de multe ori standardizarea pe plan naţional nu a mai fost suficientă şi a trebuit să facă loc standardizării internaţionale. Şi astfel, pe lîngă alte instituţii, cu scopuri similare, dar cu domenii mult mai limitate, ca de exemplu, Comisia Electrotehnică Internaţională (C. E. I.) şi Comisia Internaţională a Iluminatului (I. C. I.), în 1926 a luat naştere Federaţia Internaţională a Instituţiilor Naţionale de Standardizare (ISA), cu sediul la Bâle, în Elveţia. În 1946, această federaţie s-a transformat într-un organism mai general şi mai puternic, sub numele de Organizaţia Internaţională de Standardizare (ISO), cu sediul la Geneva.

Cadrul acestui articol nu permite o dezvoltare mai mare a acestei lămuriri a noţiunii de standardizare, dar cele spuse pînă aici sînt

*) Pentru detalii, se vor vedea articolele publicate în „Standardizarea" nr. 10. (oct. 1955) „Unităţile de măsură în standardizarea internaţională" şi nr. 6 (iunie 1956) „Lupta pentru apărarea şi generalizarea sistemului metric".

desigur suficiente atît pentru înțelegerea sferei acestei noțiuni cît și pentru comparația cu noțiunea de metrologie.

De la început, putem spune că însuși numele de metrologie dă un răspuns simplu și cuprinzător. El este compus, în adevăr, din două cuvinte din greaca veche : *metron* — măsură și *logos* — cuvînt (în înțelesul de idee, de cunoștință). În orice caz, înțelesul actual al termenului este *știința măsurărilor*. Iată ce spune despre acest subiect Enciclopedia britanică :

„Problema metrologiei are două aspecte. În primul rînd, ea trebuie să fabrice și să mențină neschimbate etaloanele de referință cu care se compară și se măsoară celelalte cantități, în al doilea rînd, ea trebuie să furnizeze mijloacele prin care comparația să poată fi făcută cu gradul de exactitate, corespunzător scopului avut în vedere în fiecare caz considerat. Cerințele științei și industriei pretind în zilele noastre, în anumite cazuri, un grad de exactitate extrem de înalt, în aceste comparații fundamentale, astfel încît ceea ce la prima vedere ar părea să fie o problemă foarte simplă, devine în fapt una foarte grea, care nu poate fi rezolvată decît cu ajutorul unor aparate foarte complicate și extrem de costisitoare. Nici o măsurare nu poate fi absolut exactă. Ea este totdeauna însoțită de un anumit grad de eroare experimentală, care poate fi foarte mică, dar care nu poate lipsi niciodată cu totul". Astfel, comparația a două copii de platină iridiată ale kilogramului etalon comportă o eroare de 1/100 000 000, la fel ca și comparația prin microbalanță a două mase mici; chiar și comparația a două greutăți chimice ordinare se poate face cu o aproximație de 1/1 000 000. Comparația a două copii de platină iridiată ale metrului etalon poate fi făcută cu aproximația de 1/10 000 000. În schimb, determinarea volumului și densității, chiar atunci cînd este necesară o foarte mare exactitate, nu poate fi făcută cu o eroare mai mică de 1/1 000 000, iar pentru determinarea obișnuită a acestor mărimi trebuie să ne mulțumim cu 1/10 000.

De fapt, nimeni n-a exprimat, probabil, mai bine importanța și generalitatea metrologiei decît Lord Kelvin, atunci cînd a spus : „Dacă poți măsura lucrul sau fenomenul despre care vorbești și poți să exprimi aceasta numeric, atunci înseamnă că știi ceva despre el".

Cu toată aceasta generalitate, metrologia se încadrează în sfera mult mai mare a noțiunii de standardizare. Pe de altă parte însă, în cele mai multe ramuri ale sale, și în special în cele industriale, standardizarea ar fi imposibilă fără metrologie. Ele trebuie deci să meargă totdeauna mînă în mînă.

Cît despre aspectul internațional al problemei care ne preocupă, nu trebuie uitat că primul pas important în această direcție a fost „Convenția metrului", încheiată în 1875, din inițiativa guvernului francez, care adoptase în interior sistemul metric zecimal, ca unic sistem legal, încă din 1840.

Astăzi, sistemul metric este adoptat ca legal și obligatoriu în marea majoritate a țărilor civilizate. Această situație este bine redată de Enciclopedia științifică americană Van Nostrands : „Deși sistemul metric a intrat în folosință generală în întreaga Europă continentală *și în cea mai mare parte a lumii civilizate*, el n-a căpătat încă o recunoaștere generală în Marea Britanie și în Statele Unite decît pentru scopuri științifice."

Rezistența acestor două mari țări, și prin urmare și a multora din cele care se găsesc sub influența lor economică, este foarte greu de înțeles pe baza argumentelor de logică pură și a celor de spirit de colaborare internațională.

Este în orice caz interesant de văzut care a fost, în linii generale, evoluția ideii de necesitate a adoptării sistemului metric în Anglia. În primul rînd, constatăm cu surprindere că încă în 1864, adică 11 ani înainte de Convenția metrului, parlamentul britanic votase introducerea obligatorie a sistemului metric și că numai un „veto" al guvernului a oprit intrarea în vigoare a acelei legi. De atunci încoace s-au făcut multe alte încercări de a introduce sistemul metric, între care acelea ale organizațiilor farmaceutice și aeronautice merită o mențiune specială.

În 1948 însă, chiar guvernul britanic a însărcinat „Comitetul pentru legislația măsurilor și greutăților" să revizuiască legislația engleză asupra acestei chestiuni pentru a o aduce la nivelul timpurilor noastre. Doi ani mai tîrziu, comitetul și-a depus raportul, în care s-a pronunțat categoric pentru adoptarea sistemului metric. Pe baza acestui raport, în 1951, Ministerul Comerțului a făcut în parlament declarații extrem de importante, din care cităm :

„Vom fi nevoiți în orice caz, mai curînd sau mai tîrziu, să adoptăm sistemul metric și ar fi deci în interesul nostru să o facem cît mai repede, deoarece ar fi pentru noi mai puțin grav și mai ușor. Dacă nu o facem noi, vom fi mai tîrziu antrenați s-o facem de dominioanele noastre.

Așa dar, recomandăm ca sistemul imperial să fie definitiv desființat în favoarea sistemului metric și ca schimbarea să fie..."

În ceea ce privește S.U.A., știm că :

— deși facultativ, ca și în Anglia, sistemul metric este totuși folosit pe o scară mult mai largă,

— sistemul imperial a suferit diverse modificări, între care unele decimalizări ale unităților,

— sistemul monetar este zecimal.

În 1938 National Bureau of Standards din Washington a propus un proiect de lege prin care metrul și kilogramul erau fixate ca unități primare de lungime și de masă, dar nu s-a mers mai departe.

Între alte curiozități, întîlnite în studiul evoluției sistemului metric în drumul adoptării lui ca sistem mondial unic de unități de măsură,

găsim și faptul că, la Conferința Generală a Măsurilor și Greutăților, din 1954, englezii și americanii au fost primii care au votat pentru adoptarea sistemului MKSA, inclusiv „gradul Celsius" și „candela". Cu alte cuvinte, ei sînt pentru adoptarea perfecționării sistemului metric, deși nu au adoptat decît foarte vag, aproape numai princip'al, sistemul metric însuși.

Un an mai tîrziu, la Copenhaga, la discuția în Comitetul ISO/TC 12 asupra proiectului de recomandare ISO privind „Mărimile și unitățile fundamentale ale sistemului MKSA" și „Mărimile și unitățile de timp și spațiu", delegația sovietică a propus ca, în toate documentele ISO, să se folosească unitățile sistemului MKSA. În urma acordului unanim de a se da preferință sistemului metric, s-a hotărît ca, în proiectele menționate, să se introducă o notă prin care să se specifice că sistemul metric este de preferință recomandat. Textul acestei note, propus de delegațiile britanică și americană, și adoptat cu unanimitate, a fost: „Unitățile metrice sînt cu deosebire recomandate".

Rezultă deci că nici măcar în cadrul destul de restrîns al „documentelor" ISO, nu s-a putut încă obține folosirea efectivă și prin urmare *obligatorie* a unităților sistemului metric, chiar dacă s-ar fi admis tolerarea mai departe, alături de ele și a unităților sistemului imperial. Firește că, chiar în aceste condiții, se poate spune că sistemul metric a făcut un serios pas înainte.

Din cele de mai sus, se desprinde ideea că standardizarea are un cîmp de aplicație mai vast, dar metrologia rămîne cheia de boltă a standardizării. Amîndouă sînt indisolubil legate, iar programul lor, ca și acela al întregii științe și tehnici, este în bună parte condiționat de o colaborare strînsă între ele, deoarece problemele de calitate, uniformitate, tipizare și interschimbabilitate, probleme care preocupă îndeaproape standardizarea, nu pot fi rezolvate cu succes decît cu ajutorul măsurărilor exacte care reclamă metode și utilaj de măsurat corespunzătoare, unități de măsură înțelese univoc etc, de care se preocupă metrologia.

INȘTIINȚARE

In cursul anului 1956 au fost tipărite următoarele instrucțiuni elaborate de Direcția Generală de Metrologie:

Instrucțiuni	72—55	pentru verificarea aparatelor Abel Pensky
„	73—55	pentru verificarea termometrelor de laborator, cu lichide, din sticlă sau cuarț, cu scări de la 200— +800°C
„	75—55	pentru verificarea transformatoarelor de tensiune
„	76—55	pentru verificarea vîrteliniților de laborator
„	77—55	pentru verificarea balanțelor pentru verificarea finețiii firelor
„	9—55	pentru verificarea balanțelor compuse
„	78—55	pentru verificarea picnometrelor
„	79—55	pentru verificarea optimetrelor orizontale
„	81—55	pentru verificarea balanțelor semiautomate cu cadran
„	82—55	pentru verificarea pirometrelor optice cu dispariția filamentului
„	83—56	pentru verificarea micropipetelor de uz curent
„	83—56	pentru verificarea indicatoarelor hidraulice de greutate (drilometre)

ACESTE INSTRUCȚIUNI POT FI PROCURATE:

In București de la librăriile tehnice zi colectoare (bibliotecilor științifice),

In provincie de la unitățile „Librăria Noastră" din orașele reședință de regiune.

Controlul de la distanţă al proceselor industriale

Ing. PAPP ST. şi *Ing. BADEA L.*

Les auteurs analysent les instruments de mesure et de réglage utilisés à l'heure actuelle au contrôle à distance des procès industriels, ainsi que les éléments de transmission de ces instruments. Ils décrivent aussi les tableaux et les chambres de contrôle.

★

Рассматриваются современные измерительные и наладочные приборы, применяемые ири дистанционном контроле производственных процессов, а также их передаточные детали. Описываются при этом контрольные пульты и камеры управления.

Automatizarea industriei implică în mod obligatoriu controlul funcţionării instalaţiilor şi desfăşurării normale a operaţiunilor de producţie.

Avantajele controlului proceselor şi anume: ridicarea calităţii şi cantităţii producţiei, reducerea uzurii utilajelor şi agregatelor, asigurarea protecţiei muncii, reducerea personalului de deservire etc., au determinat utilarea instalaţiilor pilot, semiindustriale şi industriale cu un mare număr de aparate şi dispozitive de măsurat şi reglare, dintre cele mai variate ca tip şi funcţiune.

În mod curent, în procesele industriale se controlează: temperatura, presiunea, nivelul, debitul, compoziţia, puterea calorică, viscozitatea, concentraţia ionilor de hidrogen (PH) şi greutatea specifică a fluidelor şi solidelor, precum şi intensitatea, tensiunea, puterea şi frecvenţa curentului electric.

Aparatele de măsurat şi reglare folosite pot fi: indicatoare, inregistratoare (înscriu grafic, în funcţie de timp, valorile măsurate) şi integratoare (însumează valorile măsurate). Acestea pot fi prevăzute cu dispozitive de semnalizare acustică sau optică, funcţionînd după următorul principiu: cînd se ajunge la o stare de funcţionare anormală a instalaţiei, de la aparatul de măsurat porneşte un impuls care, trecînd printr-un releu corespunzător, determină punerea în funcţiune a unui semnal acustic (hupă) sau optic (lampă) pînă la restabilirea regimului normal.

După locul de instalare, aparatele şi dispozitivele de măsurat şi reglare pot fi locale şi de distanţă.

Cînd controlul instalaţiei se face de la un punct central, avem de-a face cu un *control centralizat.*

Aparatele şi dispozitivele folosite pentru controlul de la distanţă sînt prevăzute cu elemente de detecţie (elemente primare), instalate la locurile de măsurat şi cu elemente de legătură (de transmitere) ale acestora la aparatele propriu zise.

Elementele de detecţie sînt specifice tipurilor aparatelor de măsurat şi reglare: rezervor termic pentru termometrul manometric, termocuplu pentru termometru sau pirometru cu termocuplu, diafragmă pentru debitmetru cu manometru diferenţial etc.

Elementele de transmitere servesc la transmiterea valorilor parametrilor măsuraţi, a impulsurilor de la sursele de energie la dispozitivele de comandă ale regulatoarelor şi de la acestea la dispozitivele de execuţie.

Amplasarea aparatelor de măsurat şi reglare, a dispozitivelor de semnalizare şi a întregului sistem de comutaţie la distanţă, se face la tablouri.

Aparate de măsurat şi reglare folosite pentru control la distanţă.

La alegerea tipurilor de aparate de măsurat şi reglare trebuie să se ţină seama de parametrul măsurat sau reglat, particularităţile procesului tehnologic, felul instalaţiilor şi condiţiile de montaj.

Măsurarea temperaturilor

Se folosesc în industrie o gamă variată de aparate de măsurat temperatura la distanţă, dintre acestea, termometrele manometrice, cu termocuplu şi cu rezistenţă, fiind cele mai răspîndite. Pentru temperaturi foarte ridicate sînt utilizate pirometrele optice şi pirometrele de radiaţie.

Pe scară largă sînt folosite aparate indicatoare sau înregistratoare cu termocuple sau rezistenţe pentru mai multe locuri de măsurat. Aparatele indicatoare sînt prevăzute cu un întrerupător care face posibilă indicarea temperaturii din-

tr-un loc sau altul de măsurat, pe un singur cadran. Aparatele înregistratoare reprezintă grafic în diferite culori, temperaturile măsurate la fiecare din aceste locuri.

Măsurarea presiunilor

Pentru controlul la distanță al presiunilor se folosesc manometre de același tip ca în cazul controlului local (cu arc spiral sau elicoidal, cu membrană, cu burduf etc.)

Cînd fluidul a cărui presiune se măsoară este corosiv, se folosesc vase intermediare de protecție umplute cu lichid cu acțiune neutră asupra materialului de construcție al manometrului și imiscibil cu fluidul măsurat.

Măsurarea debitelor

Pentru măsurarea la distanță a debitelor, sînt folosite pe scară largă debitmetre cu diafragmă și manometru diferențial. Pentru debite reduse se utilizează rotametre cu dispozitive electromagnetice de transmitere la distanță.

Măsurarea nivelelor

Se folosesc curent nivelmetre pe principiul manometrului diferențial, sau cu aer comprimat.

Pentru controlul la distanțe mici se folosesc deseori nivelmetre mecanice cu plutitor.

Analiza gazelor

Controlul la distanță al compoziției gazelor este caracteristic multor procese ca: procese de ardere. hidrogenare, ventilație, sinteze de gaze etc.

Analizatoarele bazate pe absorbția chimică, conductivitatea electrică, conductivitatea termică, căldura de absorbție, căldura de reacție, susceptibilitatea magnetică și absorbția razelor infraroșii, sînt adesea utilizate.

Reglarea automată

Instalațiile moderne necesită reglarea automată de la distanță a multor parametrii (temperatură, presiune, debit, nivel, voltaj etc.).

Complexitatea proceselor determină utilizarea celor mai variate tipuri de regulatoare: pneumatice, hidraulice, mecanice electrice, electropneumatice, electrohidraulice și electromecanice.

Din cauza pericolului de explozie și de incendiu, folosirea regulatoarelor automate electrice este mult restrînsă în multe instalații (chimice, de petrol, alimentare etc.).

Cele mai utilizate sînt regulatoarele pneumatice.

Elemente de transmitere

Transmiterea valorilor măsurate și a impulsurilor de reglare, este esențială în cele mai multe aplicări ale aparatelor de măsurat și reglare, precizia acestora fiind în mare parte determinată de alegerea unor elemente de transmitere ocrespunzătoare.

În instalațiile automatizate, datorită numărului mare de aparate de măsurat și de reglare folosite, se obțin rețele complicate de elemente de transmitere, care pun serioase probleme de montaj.

Transmiterea valorilor măsurate și a impulsurilor de comandă (ale regulatoarelor automate) se face: mecanic, pneumatic, hidraulic și electric.

Transmiterea mecanică se folosește pentru distanțe mici. Un exemplu îl constituie indicatoarele de nivel cu plutitor, la care deplasarea plutitorului este transmisă la distanță cu ajutorul unui cablu de oțel subțire.

Transmiterile peumatice și hidraulice sînt cele mai comune instalațiilor. Elementele de transmitere sînt conductele.

La presiuni nominale pînă la 100 ata. conductele pentru măsurat (conductele care servesc la transmiterea valorilor măsurate) pentru debit, nivel și presiune, sînt din oțel de calitate, cu dimensiuni de „1/4 și 3/8".

La presiuni nominale cuprinse între 100—300 ata. se folosesc conducte de presiune înaltă, cu dimensiuni Ø 14 × 4 mm sau Ø 24 × 7 mm. Pentru fluidele corosive se folosesc materiale de construcție corespunzătoare.

Conductele de comandă ale regulatoarelor automate pneumatice (conductele de transmitere ale impulsurilor de comandă) sînt de obicei din cupru, deoarece rugina provenită din umiditatea aerului comprimat creează posibilitatea înfundării ajutajelor extrem de mici ale regulatoarelor.

Uneori, în vederea realizării de economii, se folosesc conducte de oțel galvanizate. Dimensiunile cele mai obișnuite ale conductelor de comandă pentru regulatoarele automate sînt: Ø 8 × 1 mm și 1/4".

Recent, în străinătate au început a fi aplicate conducte din polietilenă, în locul celor metalice.

Conductele de comandă ale regulatoarelor hidraulice sînt de oțel de calitate cu dimensiunea 3/8", pentru lungimi pînă la 30 m, și 1/2" pentru lungimi peste 30 m.

Conductele de măsurat pentru temperaturi, ale termometrelor manometrice, sînt capilare sau semicapilare, avînd de obicei diametrul exterior între 1 și 6 mm. În cele mai multe cazuri sînt protejate cu tuburi metalice flexibile.

Transmiterea pneumatică și hidraulică se poate utiliza pînă la distanțe de 600 m, în funcție de timpul mort de transmitere admisibil. Practic, aceste distanțe nu depășesc 60 m.

Transmiterea electrică a valorilor măsurate și a impulsurilor de comandă, prezintă avantajul aplicării la distanțe de cîțiva km.

Conductorii de legătură ai termometrelor cu termocuplu sau cu rezistență și ai dispozitivelor de semnalizare și de comandă electrică, sînt de obicei din cupru cu secțiunea 1,5 mm², în tub izolant de protecție, etanș.

Pentru transmiterea pneumatică la distanțe mai mari de 60 m, precum și pentru transmiterea electrică a valorilor măsurate, în cazul aparatelor cu impuls de altă natură decît electric, se folosesc aparate cu transmitere la dis-

tanță, cele mai utilizate fiind cu transmitere pneumatică (pînă la 250 m) și cu transmitere electrică (pînă la cîțiva km).

Aparatele cu transmitere pneumatică la distanță sînt compuse dintr-un transmițător care este un aparat obișnuit de măsurat, prevăzut cu un dispozitiv pneumatic pentru variația presiunii aerului comprimat proporțional cu valoarea parametrului măsurat, un sistem de conducte de legătură și un receptor sau aparat secundar care primește impulsurile aerului și le transformă din nou în indicații ale parametrului măsurat.

Aparatele cu transmitere electrică la distanță se aplică, pe scară largă, în instalațiile care nu prezintă pericol de explozie și incendiu (de exemplu centrale termice). Transmiterea electrică la distanță poate fi realizată prin mai multe metode: cu rezistență variabilă, cu punți cu curent continuu sau alternativ și prin inducție. Cele mai răspîndite sînt aparatele cu transmitere prin inducție.

Un asemenea aparat este format dintr-un transmițător electric, conductori de legătură și un receptor.

Deplasarea acului indicator al aparatului de măsurat, determină deplasarea corespunzătoare a unui miez de fier introdus într-un tub de separație din material nemagnetic. În exteriorul tubului de separație se află o bobină de inducție. Deplasarea miezului de fier schimbă reactanța bobinei, deplasînd corespunzător un miez de fier al receptorului.

Deplasarea acestuia este transmisă unui ac indicator.

Tablourile de control

Tablourile de control sînt construcții de susținere ale aparatelor de măsurat și de reglare și ale întregului sistem de comutație al acestora.

În afară de rolul constructiv, tablourile de control prezintă un rol important în exploatarea instalațiilor. Din acest punct de vedere se împart în:

— tablouri locale, amplasate în apropierea locurilor parametrilor de măsurat;

— tablouri de agregate, amplasate în apropierea agregatului, utilajului sau grupului de utilaje controlate și

— tablouri centrale, amplasate de obicei într-o încăpere specială și care cuprind toate aparatele de măsurat și reglare principale din instalație.

Din punct de vedere constructiv se deosebesc:

— tablouri închise (cofrete) și

— tablouri deschise.

În fig. 1 este reprezentat schematic un tablou închis (cofret) cu dimensiunile principale.

Tablourile de acest tip sînt utilizate în instalațiile în care se degajă mult praf sau cu multă umiditate.

În fig. 2 este reprezentat schematic un tablou deschis.

Tablourile deschise au un cost mai redus decît cele închise și permit supravegherea și montajul și pe la partea inferioară.

În general, tablourile de control sînt confecționate din tablă de oțel cu grosimea 3—4 mm iar rama de rigidizare din oțel cornier.

La instalarea aparatelor de măsurat și reglare

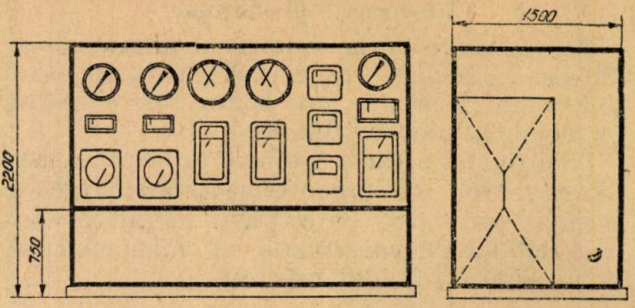


Fig. 1. Schema unui tablou de control închis

la tablouri, se impune respectarea următoarelor condiții:

— așezarea succesivă a aparatelor, în conformitate cu desfășurarea procesului tehnologic;

— fiecare porțiune a talboului să reprezinte un anumit ansamblu al instalației;

— să permită demontarea și comutarea aparatelor și

— să permită deservirea și citirea comodă a indicațiilor.

La amplasarea tablourilor locale și de agregate este necesar să se aibă în vedere ca:

— accesul la tablou să fie comod;

— spațiul dintre tablou și perete să fie suficient pentru deservire, montaj și reparații și

— să fie bine luminate.

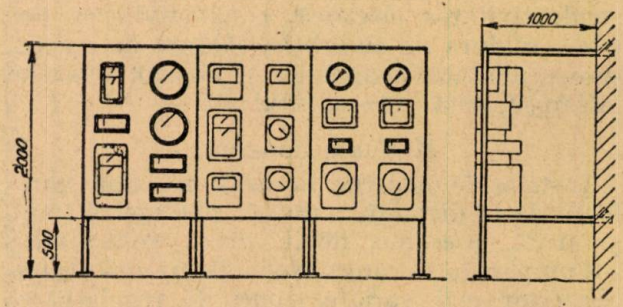


Fig. 2. — Schema unui tablou de control deschis

La amplasarea tablourilor centrale este necesar ca:

— locul de amplasare să fie astfel ales încît lungimile elementelor de transmitere să fie cît mai scurte;

— să fie evitat pericolul de incendiu și explozie;

— să prezinte securitate în exploatare;

— să permită o supraveghere ușoară și

— încăperea în care se află să fie bine luminată (de preferință cu lumină naturală), ventilată și încălzită.

Tablourile centrale de dimensiuni mari se construiesc în formă de L sau U în vederea economisirii spațiului și a unei supravegheri comode.

De obicei, în spatele tablourilor se lasă un spațiu liber de circa 750—1500 mm pentru montaj, întreținere și reparații.

Recent, au început să fie folosite, pe scară din ce în ce mai mare, în instalațiile complexe (instalații de sinteze chimice, instalații de prelucrarea gazelor și petrolului etc.), *tablourile grafice*. Pe aceste tablouri sînt reprezentate schemele tehnologice simplificate ale instalațiilor. Aparatele de măsurat și reglare sînt instalate pe aceste scheme, în locurile parametrilor de măsurat și reglare respectivi.

În fig. 3 este reprezentat un tablou grafic al unei instalații chimice, cu un grad înalt de automatizare.

Aparatele de măsurat și reglare, folosite la asemenea tablouri au dimensiuni de gabarit mici.

Tablourile grafice sînt cu precădere folosite în instalațiile de control centralizat. Ele sînt sugestive prin combinarea schemelor proceselor tehnologice cu aparatele de măsurat și reglare și permit o înțelegere și exploatare rapidă a sistemului de control.

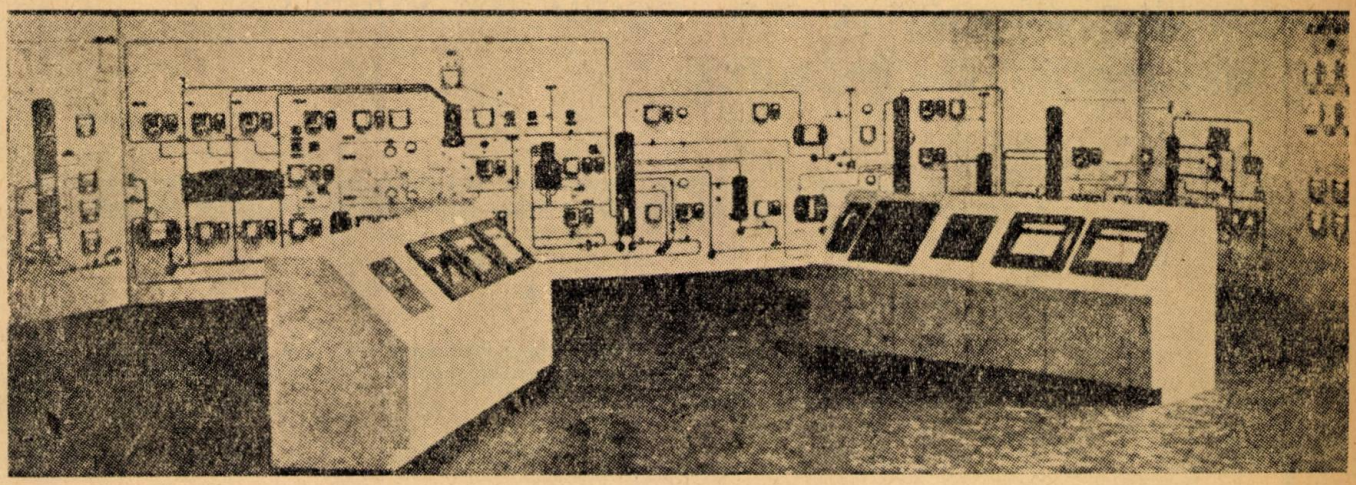


Fig. 3. — Tablou de control grafic

Camerele de control

Camerele de control sînt încăperi destinate amplasării tablourilor de control. Ele pot fi clasificate în două categorii :

— camere de control separate și
— camere de control deschise.

Din prima categorie fac parte camerele de control separate de utilajele și agregatele instalației. Asemenea camere sînt izolate acustic și sînt prevăzute cu uși de acces și panouri de sticlă, pentru supravegherea comodă a principalelor utilaje și agregate.

În fig. 4 este reprezentată schematic amplasarea tablourilor pentru o instalație formată din două unități principale.

Aparatele electrice sînt instalate, în cele mai multe cazuri, la un tablou separat.

Camerele de control deschise permit accesul direct spre halele utilajelor și agregatelor. În fig. 5 este reprezentată schematic amplasarea tablourilor într-o astfel de cameră.

Camerele de control deschise fiind expuse zgomotului și pericolului de incendiu și explozie sînt preferate camerele de control separate.

Controlul de la distanță al proceselor industriale a căpătat în ultimul timp o largă aplicabilitate, ca urmare a avantajelor pe care le prezintă față de controlul local și anume :

— ușurința urmăririi desfășurării proceselor prin gruparea variabilelor ;

— reducerea personalului specializat pentru supraveghere ;

— asigurarea condițiilor optime de funcționare și protecție a aparatelor ;

— asigurarea protecției muncii pentru personalul de deservire, prin evitarea prezenței acestuia în locurile care prezintă pericol de incendiu, explozie, otrăvire etc ;

— asigurarea condițiilor optime de lucru pentru personalul de deservire, prin îndepărtarea acestuia de locurile cu praf, zgomote, temperaturi scăzute sau ridicate etc.

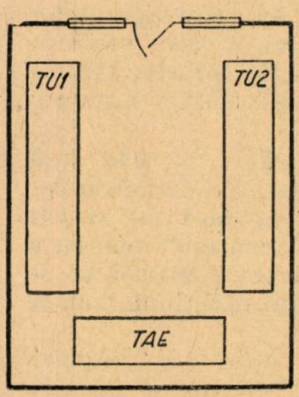


Fig. 4. — Cameră de control separată.
TU 1 = tabloul unității 1 ; TU2 = tabloul unității 2, TAE = tabloul aparatelor electrice.

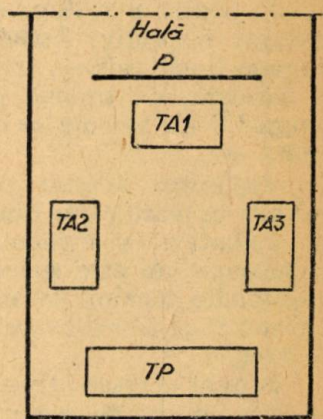


Fig. 5. — Cameră de control deschisă.
TP = tablou principal ; TA 1, TA 2, TA 3 tablouri auxiliare ; P = perete despărțitor.

Pentru majoritatea instalațiilor moderne de prelucrarea petrolului, gazelor sau cărbunelui, chimice (de produse anorganice sau sintetice), metalurgice, siderurgice, alimentare, energetice etc., controlul de la distanță se impune ca indispensabil desfășurării normale a proceselor.

Protejarea aparatelor de măsurat împotriva agenților dăunători din mediul înconjurător și din mediul de măsurat

DORFMAN EMIL

On analyse les principaux éléments par lesquels le milieu environnant et celui à mesurer influencent les indications des instruments de mesure. On indique des méthodes de protection.

★

В данной статье рассматриваются основные элементы, при которых среда окружающпя и измеряемая влияют на измерительную аппар туру и описываются правильные способы защиты последней.

In prescripțiile de folosire a aparatelor de măsurat se prevăd anumite condiții de utilizare care au rolul de a asigura conservarea calităților aparatelor.

Aceste prescripții stabilesc, de exemplu, că mediul ambiant un trebuie să aibă o temperatură mai mare de 50°C, nu trebuie să aibă pulberi în suspensie sau vapori corosivi, procentul mediu de umiditate trebuie să fie de 50% etc.

De asemenea mărimea de măsurat trebuie să se găsească într-o anumită stare, bine precizată, pentru a fi determinată de aparatul de măsurat respectiv. Astfel, în cazul aparatelor comune (neprotejate), fluidul, a cărui presiune se măsoară, nu trebuie să fie corosiv, temperatura lui nu trebuie să depășească o anumită limită etc.

Indeplinirea acestor condiții nu este însă posibilă în mare parte din locurile de măsurare, în exploatare, și evident că, dacă un aparat de măsurat nu este special construit pentru a corespunde locului de măsurare atunci el se defectează și trebuie scos din funcțiune înainte de vreme.

Scopul acestui articol este de a prezenta aparate construite special, precum și metode practice pentru protejarea aparatelor comune (neprotejate), în vederea ulilizării lor în condiții de exploatare necorespunzătoare.

PROTEJAREA APARATELOR DE MĂSURAT IMPOTRIVA ACȚIUNII DĂUNĂTOARE A MEDIULUI INCONJURATOR

Mediul inconjurător acționează asupra aparatelor de măsurat mai ales : prin vapori corosivi, temperatură, pulberi, cîmpuri magnetice și electrice, umiditate și trepidații.

Pentru a proteja aparatele de măsurat, sau părțile acestora care sînt în contact cu mediul înconjurător corosiv, constructorii utilizează materiale adecvate ca : oțel inoxidabil, materii plastice sau sticlă. Dacă însă aparatele nu sînt special construite pentru a lucra în mediu corosiv, atunci problema se soluționează, de obicei, prin închiderea lor în cutii etanșe. Acest sistem nu este aplicabil decît în cazul aparatelor indicatoare supuse unei agresivități chimice reduse. În ceea ce privește aparatele înregistratoare și regulatoare, la care se efectuează operațiuni de reglare și întreținere zilnică, acest sistem nu dă roade nici chiar în cazul unei agresivități chimice reduse.

Există o tendință actuală, în unele uzine, de a se centraliza aparatele de măsurat în camere separate și cu aer condiționat. Desigur că aceasta este soluția ideală, deoarece astfel se anihilizează influențele dăunătoare ale mediului. Problema rămîne deschisă, chiar și în acest caz, pentru aparate sau părți din aparate care nu se pot îndepărta de locul de măsurare.

Presupunînd că aparatele sînt de genul acelora la care nu se umblă prea des, nu se pot îndepărta de la locul de măsurare și agresivitatea mediului este mică, protejarea se poate face prin închiderea lor în cutii etanșe prevăzute cu geam. Mai simplu este să se etanșeze aparatul iar părțile din exterior să se vopsească cu un lac anticorosiv adecvat. Foarte eficace este combinarea ambelor metode.

Dacă considerăm acum aparatele care se întrețin zilnic, etanșarea, vopsirea și închiderea în cutii etanșe nu mai sînt suficiente. De aceea, atunci cînd este posibil, se trece prin cutie un curent de aer neviciat sau se montează în cutia aparatului o rezistență de încălzire, metodă foarte bună deoarece, prin ridicarea temperaturii aerului, coroziunea este mult atenuată.

Dacă aparatele se pot îndepărta de la locul de măsurare atunci, repetăm, soluția ideală

este montarea lor în camere centralizate de aparate în care aerul este tratat în mod corespunzător (în ceea ce privește: umiditatea, temperatura, pulberile, coroziunea etc.).

Un alt element prin care mediul înconjurător influențează defavorabil asupra aparatelor de măsurat este praful. Se cunosc, desigur, efectele pulberilor asupra mecanismelor aparatelor (blocarea sistemelor mobile, erodarea chernerelor și crapodinelor etc.), precum și surplusul de muncă necesară întreținerii lor. Măsurile de protejare a aparatelor de măsurat sînt, prin aceasta, utile oricît de costisitoare ar fi ele.

Protejarea aparatelor contra pătrunderii pulberilor în interiorul lor se face prin unele din metodele expuse mai sus (montarea aparatelor în camere centralizate, închiderea lor în cutii etanșe și introducerea unui curent de aer proaspăt în cutiile de protecție). Umiditatea produce efecte de aceeași natură ca și coroziunea. De aceea, în caz de umiditate se utilizează unele din metodele de protejare specifice coroziunii. În plus, se recomandă instalarea în interiorul cutiilor a unor tăvi cu materiale higroscopice (silicagelul și, mai puțin indicată, clorura de calciu.)

Alte elemente prin care mediul înconjurător influențează puternic asupra aparatelor de măsurat sînt zguduiturile și vibrațiile. Referindu-ne mai ales la condițiile de exploatare din uzine nu vom trata decît vibrațiile deoarece zdruncinăturile se produc mai ales la transport, în condiții anormale sau pe ateliere mobile, tancuri, tractoare, mașini etc.

Vibrațiile se produc după legea oscilațiilor armonice și acțiunea lor asupra aparatelor de măsurat, cu sisteme de indicație mobile, trebuie să fie studiată cu atenție. Studierea acțiunii lor se poate împărți în două și anume: acțiunea asupra sistemului mobil și acțiunea asupra" statorului" aparatului.

Efectele asupra echipajului mobil sînt cunoscute (stricarea reazemelor, strivirea sau uzarea chernerelor etc.)

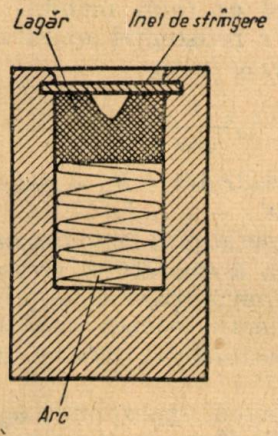


Fig. 1.

Măsurile ce se iau de constructori sînt următoarele: se mărește raza de curbură a chernerelor și în același timp, pentru a contracara efectul sporit al frecărilor, se mărește factorul de calitate prin mărirea cuplului activ și micșorarea greutății echipajului mobil; se confecționează lagăre utilizîndu-se corund în loc de agat; cum însă, în acest caz intervine pericolul de spargere (material mai casant), se confecționează lagăre cu arc.

Pentru a împiedica intrarea în rezonanță a acelor indicatoare și a altor elemente ușoare, frecvența oscilațiilor proprii a acestor elemente se reglează prin schimbarea masei sau rigidității lor.

Efectul vibrațiilor asupra statorului aparatelor se traduce prin tendința de slăbire a tuturor îmbinărilor cu șuruburi, prin alterarea proprietăților magnetice ale magnetului aparatelor magnetoelectrice, prin deformarea arcurilor spirale etc.

Pentru înlăturarea slăbirii îmbinărilor prin șuruburi, acestea se prevăd cu șaibe grower, cu piulițe duble, sau se fixează cu șuruburi pe substanțe aderente.

Slăbirea proprietăților magnetice se contracarează printr-o mai bună stabilizare a magnetului, iar contra deformării arcurilor spirale se procedează la curbarea capătului *K* al susținătorului, ca în fig. 2 sau se utilizează tije speciale deasupra sau dedesubtul arcurilor spirale, ca în fig. 3.

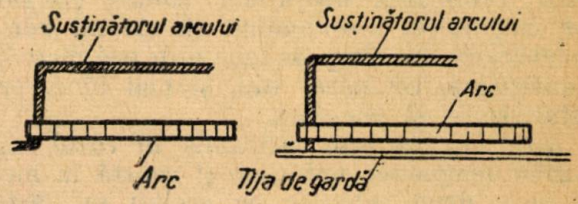


Fig. 2 și 3

În scopul protejării aparatelor de măsurat împotriva vibrațiilor se mai poate interveni și prin amortizarea aparatelor.

Se știe că amortizarea crește proporțional cu masa corpului amortizat. De aceea este recomandabil să se amortizeze panouri întregi cu ajutorul amortizoarelor speciale de cauciuc sau a garniturilor de cauciuc.

În cazul cînd trebuie amortizat numai un singur aparat, se utilizează amortizoare de cauciuc, ca în fig. 4.

Baza *A* se fixează rigid pe corpul aparatului iar bulonul *B* se rigidizează pe un suport greu.

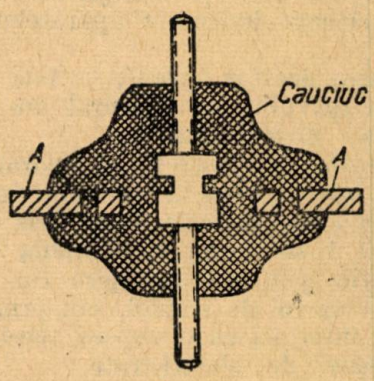


Fig. 4

Pentru grupuri mici de aparate (3—4) se pot utiliza amortizoare elastice.

Dacă aparatele supuse trepidațiilor sînt, sau pot fi aduse în apropierea stîlpilor princi-

pali ai clădirii, atunci se recomandă montarea lor pe acești stîlpi.

Aparatele foarte precise și foarte sensibile, care nu se pot proteja împotriva trepidațiilor prin mijloace obișnuite, trebuie să fie montate pe console care se rigidizează pe stîlpii principali, pe pereții lipsiți de trepidații sau pe console cu amortizare hidraulică dublă (cilindri coaxiali cu orificiu de șicanare pentru ulei).

Un mijloc de protejare foarte bun, dar greu de pus în aplicare, este așezarea acestor aparate pe blocuri masive de beton care nu sînt în atingere cu pardoseala.

Mediul înconjurător influențează asupra aparatelor de măsurat și prin cîmpurile magnetice sau electrice produse de diverse elemente (electromotoare, conductori etc.) care se găsesc în apropierea aparatelor de măsurat.

Influența cîmpului magnetic exterior se exercită prin suprapunerea lui peste cîmpul magnetic al aparatului electric de măsurat și prin mărirea sau micșorarea cuplului activ al acestuia. Protejarea aparatelor contra cîmpurilor magnetice, presupunînd că ele nu pot fi îndepărtate din cîmp, se face prin trei metode: astaticizare, ecranare sau, și mai bine, prin astaticizare și ecranare.

Astaticizarea este aplicabilă în cazul cîmpurilor magnetice uniforme și constă în montarea a două echipaje pe același ax, astfel încît cîmpurile proprii să fie orientate în sensuri contrarii. Prin aceasta influența cîmpului magnetic exterior va fi compensată.

Ecranarea constă în înconjurarea dispozitivului de măsurat cu un înveliș de oțel moale. Prin aceasta influența cîmpului magnetic va fi mult slăbită. Metoda este însă limitată deoarece nu se pot utiliza ecrane din ce în ce mai groase din cauza pericolului de apariție a curenților Foucault. De aceea remarcăm că este preferabil să se utilizeze două rînduri de ecrane mai subțiri, confecționate de preferință din permaloy.

Influența cîmpurilor electrice exterioare produse în majoritatea cazurilor de cablurile de înaltă tensiune din apropierea aparatelor, este dăunătoare îndeosebi aparatelor electrostatice.

Protejarea acestor aparate se face prin așezarea dispozitivului de măsurat în interiorul unui ecran electrostatic.

Dacă cutia de protecție a aparatului este metalică, atunci aceasta îndeplinește și funcția de ecran electrostatic. Dacă însă cutia este nemetalică i se poate confecționa un ecran electrostatic prin simpla lipire (în interiorul cutiei) a unei foi de staniol, sau prin vopsirea cutiei (în interior) cu o vopsea specială, bună conducătoare de electricitate.

Un alt element important prin care mediul înconjurător influențează asupra aparatelor de măsurat este temperatura. Temperatura ridicată a mediului înconjurător produce multe greutăți în exploatarea aparatelor de măsurat și denaturează puternic indicațiile acestora.

Protejarea aparatelor de măsurat împotriva temperaturii joase a mediului înconjurător se face prin circuite de încălzire. În cazul aparatelor care sînt instalate în aer liber, în timpul iernii, circuitele de încălzire constituie singurul mijloc pentru păstrarea lor în stare de funcțiune. Cel mai simplu sistem de încălzire, aplicabil acolo unde există rețea de abur industrial, este confecționarea unei serpentine în apropierea aparatului (la analizatoare de gaz chiar în spatele lor), montată în paralel pe o conductă de abur. Rezistențele electrice de încălzire nu sînt totdeauna indicate.

Este de observat că aparatele electrice de analiza gazelor, montate în aer liber, sînt prevăzute cu un circuit de apă pentru răcirea gazului de analizat și pentru ejecție. Problema răcirii ne mai punîndu-se în timpul iernii, circuitul de apă poate fi suprimat, iar ejecția se va face cu gaz sau cu aer. De asemenea, gazul poate fi antrenat în aparat prin folosirea tirajului agregatului (de exemplu la cazane).

In cazul temperaturii mai mari ca temperatura limită de funcționare (de obicei 50°C), se procedează astfel: aparatele se închid în panouri izolate cu asbest sau alte materiale rele conducătoare de căldură sau în panouri prin care trece continuu un curent de aer rece; de asemenea, la montare, se iau măsuri ca aparatele să fie cît mai ferite de sursele de căldură.

O problemă specială o constituie protejarea pirometrelor cu termocuplu împotriva acțiunii temperaturii mediului înconjurător.

În ceea ce privește milivoltmetrele, încălzirea lor provoacă variația celor trei parametri, care caracterizează funcționarea lor, și anume: variația rezistenței cadrului, variația momentului antagonist, dat de arcurile spirale, și variația intensității cîmpului magnetic. Deoarece însă, acțiunea simultană a celor doi factori din urmă se compensează reciproc, rămîne de protejat aparatul de măsură contra influenței temperaturii asupra rezistenței cadrului.

În acest scop se aplică două metode. Prima metodă constă în înserierea unei rezistențe de manganin în circuitul cadrului mobil.

Coeficientul de variație a rezistenței aparatului cu temperatura devine astfel

$$\alpha = 0{,}4 \frac{Rc}{R_g} \% \frac{1}{\text{grad}}$$

în care, R_c = rezistența cadrului; R_g = rezistența totală a aparatului.

Coeficientul poate fi micșorat pînă la minimum necesar. Rezistența totală a aparatului crește ceea ce, de asemenea, îmbunătățește condițiile de exploatare. Inconvenientul constă însă în micșorarea momentului de torsiune, ceea ce nu este de dorit.

A doua metodă este metoda șuntului magnetic variabil. Această metodă are două variante mai importante. Unele aparate utilizează un șunt magnetic fixat pe o placă bimetalică astfel că, la creșterea temperaturii, suntul se depărtează de polii magnetului. În acest fel crește intensi-

tatea cîmpului magnetic în întrefier şi se compensează efectul variaţiei rezistenţei cadrului. La micşorarea temperaturii şuntul se apropie de poli.

Alte aparate utilizează şunturi magnetice de permeabilitate magnetică variabilă cu temperatura. În acest caz, permeabilitatea magnetică a materialelor respective scade pe măsură ce creste temperatura şi invers.

Această metodă are însă o deficienţă şi anume: coeficientul de variaţie cu temperatura a permeabilităţii magnetice nu este, în general, constant.

În privinţa termocuplelor, se cunoaşte obligativitatea menţinerii capetelor libere (sudura rece) la temperatura de referinţă (0°C sau 20°C) sau cel puţin la o temperatură constantă. Metoda prelungirii sudurii reci prin conductorii de compensaţie este limitată de imposibilitatea de a depăşi rezistenţa de linie prescrisă.

Metodele de obţinere a unei suduri reci la temperaturile de referinţă sau cel puţin la temperaturi constante sînt:

— metoda vasului de temperatură constantă,

— metoda îngropării sudurilor reci într-un vas în pămînt şi

— metoda dozei de compensare.

În prima metodă se utilizează de obicei vase Dewar (pereţi dubli de sticlă argintaţi) cu apă, ulei sau gheaţă. De asemenea, un sistem mai expeditiv este scufundarea sudurii reci într-o baie de ulei, legăturile fiind plasate în eprubete de sticlă cu ulei. Conductibilitatea electrică a uleiului trebuie să fie practic nulă (ulei de transformator purificat).

O variantă a acestei metode este montarea capetelor cablurilor de compensare şi de legătură cu milivoltmetrele, pe un bloc de aluminiu incălzit electric la o temperatură constantă (de obicei 50°C).

Metoda a doua nu mai necesită explicaţii.

Este de observat că în aceste cazuri, dacă temperatura sudurii reci diferă de temperaturile de referinţă şi acesta este cazul general, acul indicator al milivoltmetrelor indicatoare şi înregistratoare se fixează iniţial, circuitul fiind întrerupt, la reperul corespunzător temperaturii sudurii reci.

Metoda dozei de compensare în condiţiile de exploatare, este preferabilă celor două metode expuse mai sus.

După cum se vede în fig. 5, această metodă constă în legarea termocuplului în schema unei punţi Wheatstone echilibrate, numită doză de compensare, în care termocuplul se leagă în serie cu diagonala de măsurare a punţii. Doza este constituită din trei rezistenţe confecţionate dintr-un material a cărui rezistenţă electrică nu variază practic cu temperatura (de exemplu manganin) şi a patra rezistenţă dintr-un material a cărui rezistenţă electrică variază mult în funcţie de temperatură (cupru sau nichel). Alimentarea punţii, se face, de obicei, de la o punte de redresori alimentată printr-un transformator, de la reţea. O doză de compensare de fabricaţie sovietică are următoarele valori: rezistenţa fiecărui braţ 1 Ω, tensiunea de alimentare 4 V, rezistenţa rezultantă 1 Ω. Materialele utilizate sînt manganinul şi respectiv cuprul.

La temperatura de referinţă puntea este în echilibru aşa încît milivoltmetrul măsoară forţa

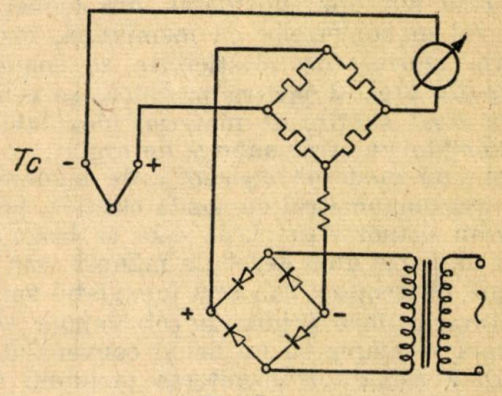


Fig. 5.

termoelectromotrice (f.t.e.m.) dezvoltată de termocuplu în funcţie de variaţia temperaturii sudurii calde. Variaţia temperaturii mediului înconjurător provoacă variaţia rezistenţei de cupru din doză şi în diagonala de măsură apare o forţă electromotrice care compensează în mărime şi sens variaţia f.t.e.m., presupunînd că doza a fost bine calculată încît variaţia rezistenţei de cupru să producă efectul de compensare scontat. Este necesar ca doza să se monteze cît mai aproape de capetele libere.

În fig. 5 se vede şi o rezistenţă *Rp* care serveşte la reglarea punţii în scopul acordării dozei pentru termocuple din diverse materiale.

Problema protejării aparatelor de măsurat împotriva acţiunii temperaturii mediului înconjurător este importantă şi vastă. Ea se rezolvă în condiţii optime, în cazul aparatelor indicatoare şi înregistratoare, prin montarea aparatelor în camere speciale.

PROTEJAREA APARATELOR DE MĂSURAT IMPOTRIVA ACŢIUNII DĂUNĂTOARE A MEDIULUI DE MĂSURAT

Protejarea aparatelor de măsurat împotriva acţiunii dăunătoare a mediului de măsurat corosiv se poate realiza prin două metode principale şi anume:

— metoda protejării prin materiale anticorodabile şi

— metoda protejării prin fluide — tampon.

Prima metodă este cunoscută de mult şi se aplică astăzi cu succes, datorită mai ales dezvoltării producţiei de materiale plastice.

În cele ce urmează se dau exemple de categorii mai importante de aparate şi se descriu mijloacele de protejare utilizate, bazate exclusiv pe metoda protejării prin materiale adecvate.

a) Categoria aparatelor care măsoară presiunea

Dificultăţile încep să apară chiar de la simplul tub în „U" şi în special de la legăturile lui. Acolo unde cauciucul nu mai este eficace, tre-

buie utilizată policlorura de vinil sau politenul. Dacă coroziunea este atît de puternică încît și aceste materiale sînt atacate, se vor utiliza legături cu presetupe inoxidabile și cu garnituri din teflon. În ceea ce privește manometrele cu tub curbat, se construiau și înainte burdoane din oțel inoxidabil, din monel etc. În cazul manometrelor cu membrană, aceasta pentru motive de elasticitate, se confecționează din oțel, și pentru protejare se acoperă cu un strat subțire de material inoxidabil, ca de exemplu un strat subțire de argint.

Cea mai modernă concepție de manometru este însă manometrul cu sondă elastică, format dintr-un manometru clasic care se leagă la o sondă de forma unui deget de mănușă, sau la o capsulă de neopren sau oțel inoxidabil subțire. Legătura se face printr-un tub capilar și tot sistemul se umple cu un lichid convenabil ales pentru a asigura transmiterea presiunii de la sondă la manometru.

Aceeași grijă de protejare trebuie avută și față de conducte, robineți etc., care se construiesc din metale și aliaje inoxidabile sau din policlorură de vinil, vinidur etc.

b) Categoria aparatelor care măsoară debite

Diafragmele se ajustează adesea la precizia de 0,1 mm și, din acest motiv, trebuie luate măsuri pentru protejarea lor împotriva coroziunii. În spiritul primei metode se recomandă construirea lor din oțel inoxidabil. Remarcăm că este recomandabil să se confecționeze diafragme din oțel inoxidabil chiar dacă fluidul ce se măscară nu este corosiv.

Debitmetrele indicatoare, înregistratoare și însumătoare, de tipul cu plutitor sau cu balanță inelară, au fost puțin neglijate de constructori din punct de vedere al protejării lor contra coroziunii. Există totuși cîteva modele de balanțe inelare cu torul confecționat din sticlă, oțel inoxidabil, policlorură de vinil și chiar ceramică. Tendința modernă în construcția de aparate pentru măsurarea debitelor, merge pe linia confecționării de debitmetre cu plutitor (rotametre, spirometre, girometre) care prin simplicitatea lor au dus la soluțiile cele mai radicale. Într-adevăr, utilizarea materialelor refractare sau plastice sau a metalelor și aliajelor inoxidabile nu este o problemă grea. Astfel, dacă flotorul este bine să se fabrice din teflon, și avem totuși nevoie de un flotor din fier moale din necesitatea de detecție electrică sau magnetică, nimic nu este mai simplu ca includerea unui miez de fier într-un flotor de teflon.

În privința contorilor mari de gaze nu există realizări speciale; există însă contori de gaze experimentali (de laborator) pentru calorimetre, construiți din tablă plumbuită sau inoxidabilă.

În ceea ce privește aparatele pentru măsurarea debitelor lichidelor, în ă înainte de războiu, o firmă germană (Siemens-Halske) a propus un contor cu tambur pentru debite mari și lichide fără presiune, de precizie ridicată, confecționat din oțel inoxidabil sau din ceramică iar mecanismul totalizator protejat într-o cutie de sticlă umplută cu ulei incolor. Mai recent, o firmă engleză a lansat pe piață apometre cu rotorul din policlorură de vinil și încă un tip de apometre construite în întregime din policlorură de vinil transparentă.

c) Categoria aparatelor care măsoară temperaturile

Aci, problema este cu mult mai simplă decît s-ar crede. Totul se reduce la o teacă în formă de deget de mănușă, din material adecvat, care se montează la locul de măsurare și în care se introduce aparatul de măsurat.

Considerentele după care se aleg materialele și dimensiunile tecilor sînt: felul substanței corosive, agresivitatea ei, inerția în indicație pe care o putem admite, comoditatea de demontare și ușurință de înlocuire. După cum se vede aceste considerente se exclud uneori unele pe altele, de aceea, în aceste cazuri se recurge la soluții constructive de compromis.

d) Categoria aparatelor care măsoară compoziția amestecurilor

Problema protejării aparatelor din această categorie împotriva coroziunii mediului de măsurat este foarte dificilă deoarece camera de măsurare este în contact continuu cu mediul de măsurat.

La construcția camerelor de măsurare a gazanalizatoarelor chimice și electrice automate se recurge la sticlă.

În ceea ce privește aparatele pentru analiza amestecurilor lichide (titrimetrele, bazate pe conductibilitate termică, pH — metrele, rH-metrele), acestea nu pun probleme prea grele, totul reducîndu-se la alegerea materialelor convenabile pentru bacuri, electrozii construindu-se din sticlă, din metale rare și rezistente (aur, platină etc.) iar suporții lor din ebonită, policlorură de vinil sau chiar teflon.

Densimetrele și areometrele automate uzuale se construiesc din metale și aliaje diverse (nichel, oțel inoxidabil), iar flotorul din policlorură de vinil, sticlă sau oțel inoxidabil.

e) Categoria aparatelor care măsoară nivelul

Unele din aparatele din această categorie au mai fost trecute în revistă și anume nivelmetrele manometrice simple și nivelmetrele manometrice diferențiale (în cazul recipienților sub presiune).

Un tip destul de simplu de nivelmetru manometric, care se protejează ușor împotriva coroziunii, este constituit dintr-o membrană de material adecvat plasată pe fundul rezervorului, un sistem de transmisie (pneumatică sau de altă natură) și un manometru indicator gradat în unități de nivel. Deformația membranei,

datorită variației nivelului, este indicată de manometrul indicator.

Măsurarea nivelului se poate efectua și cu ajutorul tuburilor de sticlă, luîndu-se măsurile necesare pentru construirea de monturi adecvate. Prevenirea accidentelor, datorite fragilității tubului de sticlă, este rezolvată prin mici clapete care obturează perfect tubul de sticlă atunci cînd se produce o neregulă.

Un mijloc foarte modern este utilizarea, pentru măsurarea nivelului, a unui flotor cu o substanță radioactivă ce emite radiații gamma.

Metodele de protejare descrise pînă aci, au fost în spiritul metodei clasice a materialelor adecvate. Deși foarte largă, datorită gamei mari de materiale la dispoziție, metoda aceasta nu acoperă toate necesitățile și nu este totdeauna la îndemîna tehnicienilor însărcinați cu supravegherea internă a aparatelor de măsurat din întreprinderi.

O metodă modernă, numită metoda fluidelor —tampon, oferă o serie de avantaje ca : siguranranță, cost redus, aplicabilitate generală etc.

Principial, această metodă se reduce la interpunerea între fluidul controlat și aparatajul ce se protejează, a unui fluid—tampon convenabil. Ca o observație, trebuie spus că această metodă nu se aplică numai în cazul protejării împotriva coroziunii produsă de un oarecare mediu de măsurat ci și în cazul cînd mediul de măsurat produce astupări prin impurități, cristalizări, condensări sau în cazul cînd fluidul de măsurat fiind prea cald ridică nepermis de mult temperatura aparatului de măsurat.

Fluidul tampon poate fi staționar sau cu debit continuu, în funcție de necesități, deși, din motive de comoditate și de economie constructivă, s-ar părea că alternativa fluidului staționar ar fi mai avantajoasă.

Starea de agregare a fluidului este de asemenea în funcție de necesitate ; în orice caz nu este obligatorie alegerea fluidului tampon gaz, în cazul cînd fluidul de măsurat este în stare gazoasă, sau lichid, în cazul că fluidul de măsurat este în stare lichidă. Alegerea este în funcție și de posibilități. Dacă se dispune de o rețea de distribuție de aer comprimat, de butelii de azot sau de un gaz industrial adecvat, acestea pot fi utilizate cu succes.

Ca fluide — tampon lichide, cele mai des utilizate și cele mai la îndemînă sînt apa, glicerina, apa glicerinată, diverse uleiuri și mai ales uleiul de parafină. Uneori se folosesc diverși produși organici ca ftalatul de butil, glicolul, uleiurile de siliconi etc. Evident că lichidele scumpe nu se utilizează cu debit continuu.

În general însă, gazele sînt mai bune de întrebuințat pentru că au, în primul rînd, o viscozitate mică și, în al doilea rînd, nu necesită aplicarea corecției de diferență de nivel piezometric între punctul de măsurare și aparat, problemă ce va fi lămurită mai jos.

În cazul cînd utilizăm un montaj cu fluid tampon pentru măsurarea unei presiuni, subsistă relația :

$$p_i = p_r \pm h\,d \pm dp$$

în care p_i = presiunea indicată ; p_r = presiunea reală ; h = diferența de nivel între punctul de măsură și aparat, luată cu semnul ei ; d = densitatea fluidului tampon ; dp = pierderea de sarcină necesară pentru mișcarea fluidului tampon.

Trebuie ca termenul al doilea și al treilea din membrul doi să fie neglijabili. Primul termen nu intervine în cazul gazelor (în afară de cazuri cu totul speciale) sau este neglijabil în raport cu presiunea măsurată (1 m coloană apă la o presiune măsurată de 20 kg/cm² nu reprezintă decît 0,5%). Atunci însă cînd în raport cu presiunea măsurată eroarea devine apreciabilă mai ales în cazul măsurărilor de presiuni diferențiale, trebuie executate diverse artificii de montaj pentru ca eroarea să fie compensată așa cum se va vedea la aplicațiile de mai jos (fig. 9 și 10).

În privința celui de al treilea termen, este necesar să se trimită fluidul cu un debit cît mai mic. În cazul gazelor, un debit „bulă cu bulă" de ordinul a 20 — 30 *l/h* este suficient, iar în cazul lichidelor este suficient un debit de cîțiva zeci de litri pe oră. Conductele nu trebuie să fie prea subțiri sau prea lungi ; de asemenea trebuie să se elimine neetanșeitățile, pungile cu aer etc.

Ca aplicații vom descrie cîteva montaje pentru diverse categorii de aparate.

a) Măsurarea nivelului

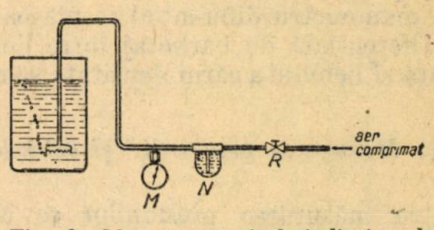


Fig. 6. M = manometrul indicator de nivel ; N = numărător de bule ; R = robinet

În fig. 6 se vede un montaj pentru măsurarea nivelului într-un rezervor cu lichid corosiv. Fluidul tampon este aerul și are debit continuu. Aerul pătrunde în rezervor printr-o conductă și barbotează prin el. Debitul se reglează cu ajutorul unui numărător de bule, iar manometrul indică nivelul datorită relației :

$$h\ (cm) = \frac{p(g/cm^2)}{d(g/cm^2)}$$

în care h = înălțimea lichidului ; p = presiunea de barbotare ; d = densitatea lichidului.

Avantajele metodei sînt următoarele : măsurare la distanță, înregistrare și reglaj ca pentru o presiune oarecare, consum de gaze mic (o butelie de 50 *l* la 150 kg/cm² poate dura mai multe săptămîni).

În cazul rezervorului sub presiune metoda se aplică cu o modificare şi anume, se face o dublă injecţie de gaz, la vîrful şi la fundul rezervorului, şi se măsoară nivelul cu un manometru diferenţial.

b) Măsurarea densităţii

Cu acelaşi montaj ca în figura 6 se poate măsura şi densitatea unui lichid. În acest caz, presiunea de barbotaj trebuind să varieze în funcţie de densitate, este necesar ca nivelul să se menţină constant, ceea ce se realizează cu un rezervor cu preaplin. Tot dispozitivul este montat în paralel cu conducta prin care trece lichidul de analizat, astfel că ceea ce curge din preaplin se reîntoarce în conductă.

Ca în orice măsurare de densitate, temperatura trebuie să fie menţinută constantă. În fig. 7 se vede un montaj pentru măsurarea densităţii cu compensarea variaţiei de temperatură

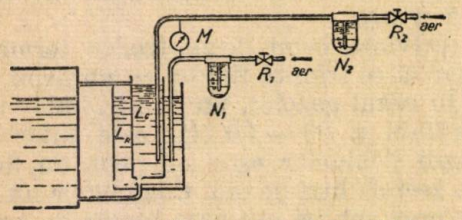


Fig. 7 — L_r=lichid de referinţă L_c=lichid de controlat; N_1, N_2 = numărători de bule; R_1, R_2 = robinete

După cum este indicat în figură, se utilizează două rezervoare cu nivel constant, aşezate concentric pentru un mai bun echilibru termic. Cu un manometru diferenţial se măsoară presiunea diferenţială de barbotaj între lichidul de referinţă şi lichidul a cărui densitate se măsoară.

c) Măsurarea presiunii şi debitelor

Pentru măsurarea presiunilor se utilizează atît metoda fluidului tampon, fără debit, cît şi metoda fluidului tampon, cu debit, aşa cum se vede în fig. 8, pentru cazul fără debit.

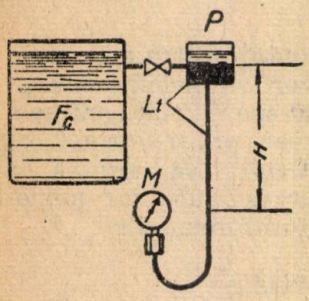


Fig. 8. —F_m=fluidul a cărui presiune se măcoară; P = pahar de stabilizare; L_t = lichid tampon de densitate d; M = manometru
p citită = p reală — Hd

Pentru protejarea debitmetrelor de lichide dăm două montaje în fig. 9, 10 şi 11.

În fig. 9 fluidul tampon este de densitate mai mare ca lichidul de măsurat, iar în fig. 10 densitatea fluidului tampon este mai mică decît a lichidului a cărui debit se măsoară. În aceste două montaje se realizează un plan de referinţă constant şi comun pentru ambele coloane, prin introducerea a două vase de stabilizare legate printr-o cale dublă. În felul acesta avem o

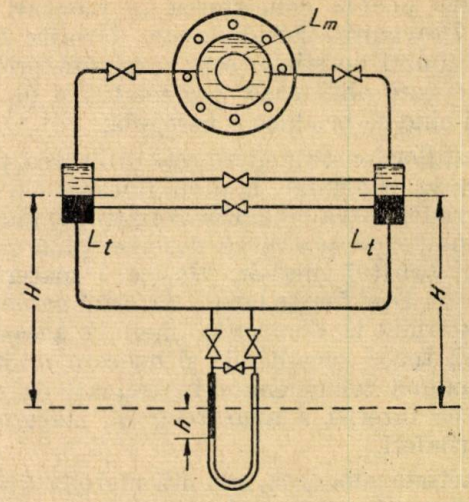


Fig. 9. —L_m=lichidul al cărui debit se măsoară
L_t = lichid tampon

compensare a efectelor piezometrice asupra măsurării presiunii diferenţiale.

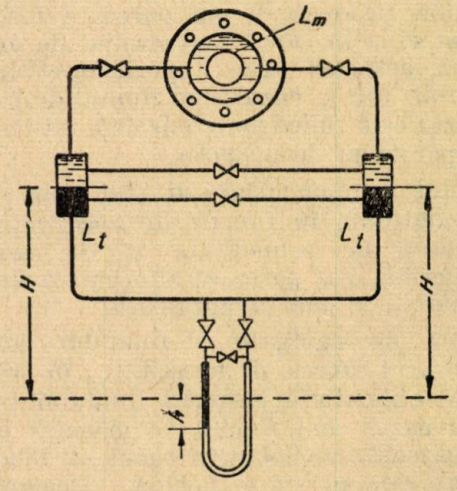


Fig. 10

În fig. 11 debitmetrul este protejat cu un fluid tampon gazos cu debit continuu.

Pentru măsurarea debitului unui lichid foarte corosiv, pentru care nu s-a găsit un lichid tampon adecvat, se utilizează montajul din fig. 12.

Măsurarea presiunii diferenţiale se execută prin măsurarea diferenţelor de nivel, prin barbotare.

Înălţimea rezervoarelor de barbotaj trebuie să fie cu puţin mai mare ca a rezervorului mare, pentru a se evita vărsarea lichidului din ele.

Datorită unui manometru în „U" răsturnat, fig. 13, s-a putut renunţa la fluidul tampon şi

la lichidul de umplere. Un mic robinet (R) în vîrful tubului „U" permite evacuarea cantității de aer dorite la începerea măsurărilor.

— Protejarea aparatelor de măsurat împotriva acțiunii dăunătoare a temperaturii scăzute

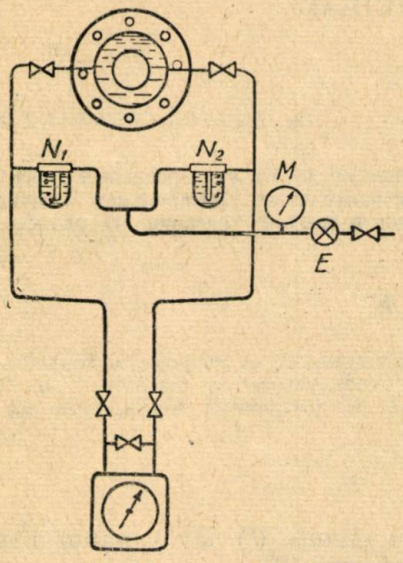


Fig. 11. — N_1, N_2 = numărători de bule; M = manometru; E = expandor.

sau ridicate a mediului de măsurat, se realizează prin metoda materialelor convenabil alese și prin aceea a circuitelor de încălzire, respectiv de răcire.

Prima metodă este comună în exploatare

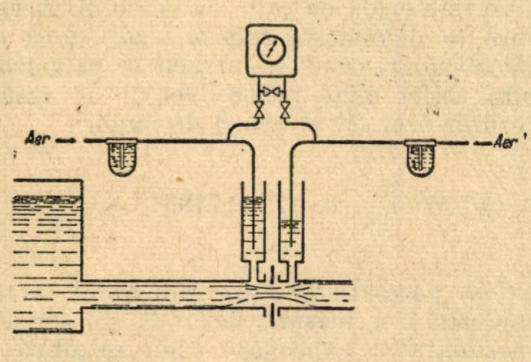


Fig. 12

și nu ridică probleme dificile. A doua metodă se va trata cu ajutorul unui exemplu.

Astfel, la analizatoarele electrice de gaze, este știut că temperatura la locul de priză trebuie să fie între 200 — 600°C, deoarece la o temperatură mai scăzută se produc sublimări și înfundări ale filtrului ceramic, iar peste 600°C conținutul de CO_2 variază.

Pentru protejarea aparatelor, în ambele cazuri, se utilizează prize de gaz cu dublură metalică prin care circulă un fluid încălzitor sau refrigerent. Modul de execuție se vede în fig. 14.

—Protejarea împotriva pulberilor suspendate sau a impurităților din mediul de măsurat, se

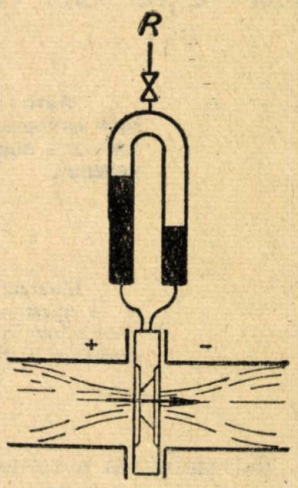


Fig. 13

execută cu filtre ceramice, din vată de sticlă, din vată obișnuită etc.

În caz că nu este posibil, se utilizează un montaj adecvat din metoda fluidului — tampon, descrisă mai sus.

Toate metodele expuse în acest articol se referă la cazurile cînd aparatele neputînd fi

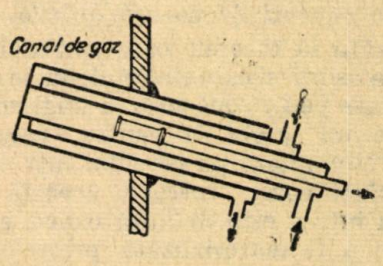


Fig. 14

montate în condiții normale sînt folosite în condiții excepționale obligatorii. Din cauza acestor situații excepționale în care funcționează aparatele, rezultă necesitatea elaborării de către întreprinderile respective a unor norme de folosire a aparatelor, în scopul protejării, exploatării corecte, prelungirii duratei de serviciu și securității muncii celor ce le folosesc.

Mijloace de măsurare a unghiurilor în construcția de mașini

Ing. MIOARA CONSTANTINESCU

Автор дает краткое описание основных средств и универсальных способов углового измерения, применяемых на машиностроительных предприятиех. Подчеркивается точность описываемых способов и приборов и даются указания по области их применения.

★

L'auteur passe en revue les principaux moyens et les méthodes universelles utilisées à la mesure des angles dans les usines constructrice de machines. On donne des indications sur la précision des méthodes et des instruments décrits, ainsi que sur leur domaine d'utilisation.

Deseori, determinarea parametrilor geometrici ai unei piese tehnice nu poate fi făcută, în întregime, numai cu ajutorul te hnicii de măsurare a lungimilor. Mijlocul care ne dă posibilitatea de a măsura un element important în plus, este tehnica măsurării unghiurilor. Deși, pentru construcția de mașini ea nu atinge ca importanță pe aceea a măsurării lungimilor, nefiind folosită tot atît de des și neavînd avantajul unei precizii tot atît de ridicate, totuși ea constituie o ramură importantă a măsurărilor tehnice, prin problemele pe care le ridică și care sînt uneori de natură dificilă.

Vom arăta la început care sînt unitățile de unghi în folosință și care sînt etaloanele de unghi.

Ca unitate pentru măsurarea unghiurilor este considerat un unghi la centru, rezultat din divizarea circumferinței cercului într-un număr dat de părți egale. Întrucît această „parte" a cercului întreg este definită exact, ea nu are nevoie de a fi materializată printr-un etalon fundamental special. De aci rezultă un mare avantaj, acela de a fi înlăturate orice probleme care se ridică, de exemplu, la măsurarea lungimilor, în legătură cu variabilitatea prototipurilor.

Se folosesc astăzi două unități de unghi și anume: gradul „vechi" sexagesimal și cel „nou" centesimal. Primul s-a obținut prin împărțirea cercului în 360 părți egale. Un cvadrant, egal cu un unghi drept, are 90 grade. Vechiul grad (°) este împărțit în 60 minute (′), fiecare minut fiind împărțit la rîndul său în 60 secunde (″). Împărțirea fiind astfel o împărțire sexagesimală, gradul a fost denumit și el sexagesimal.

Sistemul sexagesimal este utilizat în special în astronomie, nautică, în topometrie și geodezie.

Gradul „nou", centesimal, s-a obținut prin împărțirea cercului în 400 părți egale, un cvadrant fiind egal cu 100 grade, 1 grad nou (^{g}) avînd 100 minute (^{c}) iar 1 minut nou avînd 100 secunde noi (^{cc}).

S-a ajuns la această împărțire centesimală din necesitatea ușurării calculelor.

În afara acestor două unități (gradul sexagesimal și centesimal) se mai folosesc uneori, în anumite determinări și măsuri de arc. Unitatea măsurii de arc este definită ca un arc care corespunde unghiului la care lungimea arcului pe cerc este egală cu raza r a cercului. Această măsură se denumește radian (rad) și ea este egală ca valoare cu $2\ \pi$, întrucît se ia valoarea arcului astfel aflat pentru cercul de rază 1.

Rezultă deci că, în valori de unghi

$$1\ \text{rad} = \frac{360^\circ}{2\pi} = 57{,}29577951^\circ = \frac{400^g}{2\pi}.$$

A fost necesară crearea radianului întrucît el reprezintă o măsură naturală de unghi și dă posibilitatea exprimării unor rezultate ca, de exemplu, ale vitezei de rotație, independente de unitatea de unghi.

O măsură folosită numai în tehnica militară este „miimea". Ea reprezintă unghiul sub care se vede din centrul cercului, cu raza de 1 km, un arc a cărui lungime este de 1 m (la un cerc cu raza de 1 km arcul de 1 m se confundă cu coarda sa). Întrucît lungimea cercului este $2\pi r$, adică 6280 m pentru cazul $r = 1$ km, miimea va avea valoare corespunzătoare arcului de 1 m. Pentru ușurință s-a considerat lungimea cercului fie 6000 m, fie 6400 m, valoarea ultimă fiind mai apropiată de 6280 m.

Dintre unitățile arătate, cea care tinde să devină mai utilizată, atît în practica măsurărilor cît și în calcule, este gradul centesimal. El permite, după cum am mai arătat, simplificarea calculelor tocmai datorită împărțirii sale centesimale.

Între gradul centesimal și cel sexagesimal există următoarele relații:

$$\left(\frac{10}{9}\right)^g = 1^\circ \text{ și } \left(\frac{9}{10}\right)^\circ = 1^g; \quad \left(\frac{5}{3}\right)^c = 1';$$

$$\left(\frac{3}{5}\right)' = 1^c; \quad \left(\frac{5}{3}\right)^{cc} = 1''; \quad \left(\frac{3}{5}\right)'' = 1^{cc}$$

folosite în mod curent pentru transformarea unor grade în celelalte.

Ca etaloane de unghi secundare și de lucru se folosesc calele unghiulare și cercurile divizate.

Calele unghiulare, folosite pentru anumite măsurări de unghiuri numai în construcția de mașini, sînt blocuri metalice în formă de prisme triunghiulare sau dreptunghiulare, la care două din fețele laterale (sau toate) sînt lăpuite. Unghiul nominal este cel cuprins între fețele lăpuite. Prin calarea într-o direcție sau alta, valorile unghiulare pot fi adunate sau scăzute, astfel încît putem obține un număr mare de combinații, respectiv un număr mare de unghiuri.

După firmele cărora aparțin, calele unghiulare pot fi de diferite feluri. Un exemplu de o astfel de trusă de cale este cea din fig. 1. Unele truse conțin 85 bucăți cu care se pot compune toate unghiurile între 10° și 350°, din minut în minut, iar între 0°—10° și 350° — 360°, din grad în grad.

Unele firme au cale unghiulare în formă de pană. De exemplu, sînt truse care conțin 14 bucăți cu lungimea flancurilor de 100 mm. Pot fi compuse unghiuri de la 0— 90° din 10″ în 10″. Pentru măsurarea unghiurilor cu lungimea laturilor mai scurtă sînt preferate, de obicei, cale cu lungimea laturilor de 50 mm.

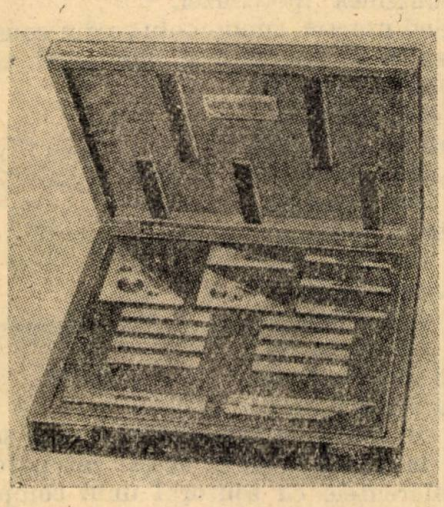


Fig. 1

Ele pot da, prin combinații, unghiuri între 0—160° sau 0—360° în trepte din 10″ în 10″.

O singură cală are o imprecizie de max. ±1″ pînă la±2″, astfel încît combinația lor poate fi socotită ca fiind de o precizie suficient de mare.

Mai există și truse de cale care ne dau posibilitatea să formăm unghiuri între 0—90° în trepte de 1″ în 1″.

Datorită mulțimii de valori unghiulare pe care le pot conține sînt preferate uneori (în practică) etaloane pe care sînt înscrise unghiurile, sub formă de repere liniare, adică în cercuri divizate în grade vechi sau noi.

Pentru obținerea unei distanțe suficiente între repere, trebuie variat diametrul cercului în mod corespunzător, dependent de valoarea diviziunii. În general ne pot mulțumi diametre pînă la 400 mm.

Cercurile de divizare pot fi de mai multe feluri: foarte precise, cu o eroare limită a unghiului de ±0,5″, precise, cu o eroare de ±0,5″—2″, de precizie mijlocie cu o eroare de ±2″—5″ și de precizie grosieră, cu o eroare de 10″ și chiar mai mult.

Montarea excentrică a cercului divizat în raport cu axa de rotație determină erori de ordinul I, întrucît jocul în lagăr avînd ca efect o excetricitate variabilă, eroarea nu se poate stabili prin cercetarea aparatului. De aceea, eliminarea acestor erori de ordinul I, nu se poate face decît prin citirea simultană pe cercul de divizare, în două locuri distanțate între ele cu cca. 180°, făcîndu-se apoi media celor două citiri.

În afară de calele unghiulare și de cercul divizat, tot ca etaloane de divizare a cercului pot fi considerate și șaibele cu găuri, utilizate în special la capetele divizoare mecanice. Precizia lor este suficient de mare întrucît eroarea însumată a unei asemenea șaibe nu întrece în general, ca valoare 10″—12″. Uneori șaibele cu găuri pot lua și aspectul de roți dințate de cele mai diferite forme, astfel încît, într-un sens mai larg, am putea considera și roțile dințate ca etaloane de divizare a cercurilor.

Dintre etaloanele de care am vorbit mai înainte, cercul divizat este folosit mai des în topometrie și geodezie.

Vom arăta acum care sînt mijloacele de măsurare a unghiurilor în domeniul construcției de mașini.

Pentru măsurarea rapidă a unghiurilor, în uzine și în laboratoare se întrebuințează raportoare tehnice de diferite forme. Forma cea mai primitivă este transportorul, care constă dintr-un semicerc divizat în grade și o riglă metalică pe care este marcat centrul cercului. În acesta poate fi montat un picior de compas astfel încît transportorul poate deveni un gen de goniometru. Întrucît se obțin repere destul de grosolane și întrucît rezultă erori de centrare din cauza suprapunerii imperfecte a vîrfurilor unghiurilor, precizia atinsă nu este mare.

Mai utilizate sînt raportoarele tehnice universale, care sînt de două feluri și anume: raportoare mecanice și raportoare optice.

Raportorul mecanic se compune dintr-o riglă metalică legată de un cerc care poartă un vernier. Pe acest cerc se deplasează un inel împărţit în grade. Inelul este în legătură cu o a doua riglă metalică. În unele cazuri acest inel poate fi blocat. În cazul unei bune centrări a celor două părţi se poate citi la vernier 5′.

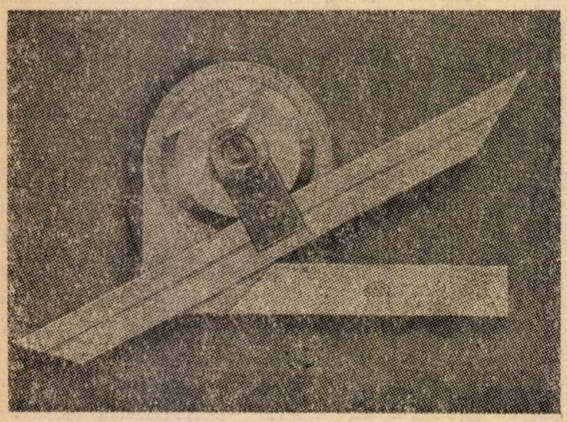


Fig. 2

Printr-o îmbunătăţire adusă acestui aparat s-a ajuns la raportorul optic (fig. 3). Cu el operaţia de măsurare este tot mecanică, dar citirea se face cu un sistem optic pe un cerc de sticlă gradat, prin intermediul unei lupe care măreşte de 40 ori. Cu ajutorul unui reticul de citire se pot citi uşor 5′ şi se pot aprecia fracţiuni.

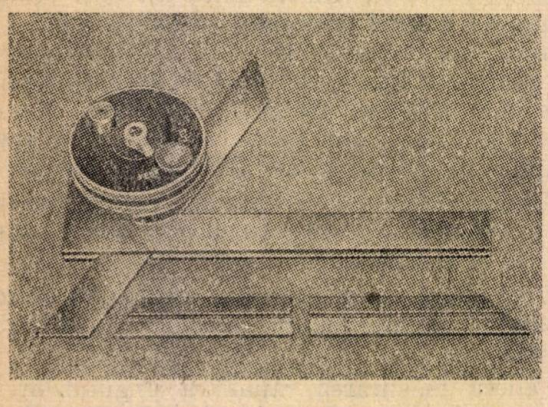


Fig. 3

Construcţia este capsulată astfel încît cercul de sticlă este protejat de murdărie şi de uzură. Poziţia braţelor, unul faţă de celălalt, poate fi fixată prin răsucirea carcasei moletate.

În fig. 4 sînt arătate posibilităţile multilaterale de măsurare, care sînt valabile atît pentru raportoarele optice cît şi pentru cele mecanice.

O altă categorie de instrumente care servesc pentru măsurarea unghiurilor în construcţia de maşini, sînt riglele sinus şi riglele tangentă.

Principial, aceste rigle înlocuiesc arcul printr-un raport de distanţe şi anume fie cu ajutorul sin α, fie cu tg α şi utilizează relaţia dintre α şi raza r. Precizia unghiului măsurat este dependentă de precizia parcursului r şi în special de cea a parcursului r sin α sau rtg α.

Rigla sinus (fig. 5) se serveşte, pentru determinarea unghiurilor, de ipotenuză şi o catetă. Ipotenuza este dată chiar de riglă prin distanţa dintre axele celor două role cilindrice

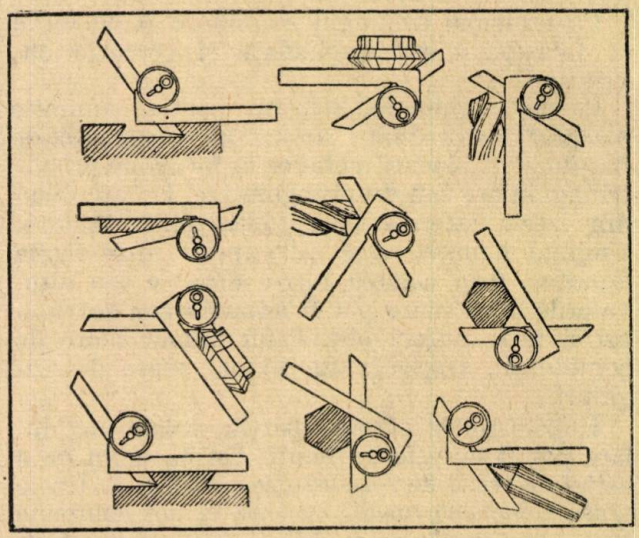


Fig. 4

de grosime egală, a căror linie de unire este paralelă cu faţa activă a riglei. Faţa activă a riglei este plană şi paralelă cu axele rolelor.

Lungimea catetei poate fi determinată precis din relaţia: $\sin \alpha = \frac{H-h}{L_s}$, în care: H—h = = lungimea catetei; α = unghiul de măsurat; L_s = lungimea ipotenuzei.

În mod practic, cunoscîndu-se din construcţie valoarea $L_s = 100$ mm şi cunoscînd valoarea unghiului α, pe care vrem să-l măsurăm, din tabele obţinem valoarea catetei $H-h$. După aceasta, cu ajutorul unei combinaţii de cale, realizăm valoarea $H-h$. Piesa de măsurat se aşează fie ca în fig. 5 a, şi în acest caz eroarea poate fi apreciată prin fanta de lumină dintre riglă şi piesă, fie ca în fig. 5 b şi în acest caz putem măsura diferenţele cu ajutorul unui comparator.

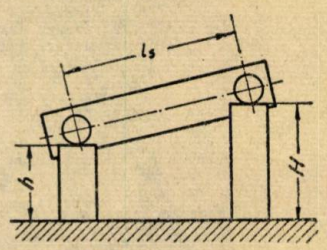


Fig. 5

Cealaltă formă, rigla tangentă, foloseşte o riglă cu două suprafeţe plane şi paralele. Se determină de data aceasta lungimea celor două catete prin intercalarea unor cale între masa H şi h. Relaţia care dă de data aceasta valoarea unghiului este: tg $\alpha = \frac{H-h}{l_T}$, în care:

l_T = lungimea unei catete a riglei tg (cunoscută prin construcție); $H-h$ = valoarea celei de a doua catete.

Deoarece cele două catete pot fi realizate cu ajutorul calelor planparalele, rigla tangentă depășește teoretic, ca precizie, rigla sinus pentru toate unghiurile mai mari de 10°. Practic însă,

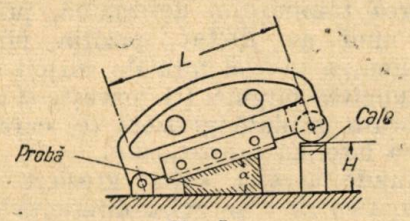


Fig. 5 a

acest avantaj este anulat prin pierderea inevitabilă de precizie la muchiile calelor intercalate. Uneori se poate înlătura acest inconvenient, prin utilizarea în locul calelor, a unor calibre

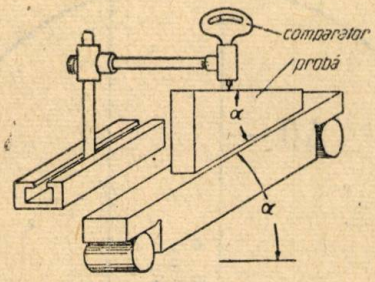


Fig. 5 b

tampon cu diametre cunoscute și a căror distanță este determinată în mod exact cu cale. Întrucît această metodă de verificare cu calibre nu atinge precizia calelor, în practică sînt preferate de obicei riglele de sinus la care se pot folosi combinații de cale.

În construcția de mașini se folosesc și aparate pentru măsurarea unghiurilor de înclinare. Aceste aparate sînt nivelele cu bulă de aer, care pot fi sferice sau tubulare. Dintre acestea, numai cele din urmă sînt folosite pentru măsurările de precizie. La aceste nivele arcul de cerc gradat este format de peretele interior al unei fiole de sticlă a cărei rază de curbură este R. Fiola este umplută cu un lichid de densitate mică, avînd și o bulă de aer care servește ca indice pentru citirea unghiurilor. Bula se deplasează spre punctul cel mai ridicat al nivelei.

Valoarea unei diviziuni E de pe fiolă, este dată de relația: $E = L/R$ mm/m în care: L = mărimea unei diviziuni de pe fiolă, exprimată în mm; R = raza de curbură a fiolei exprimată în m.

După cum se vede, E este exprimat în mm/m, adică valoarea E a unei diviziuni reprezintă de 1000 ori valoarea în radiani a unghiului α. Rezultă deci, pentru unghiul α, următoarea valoare în radiani: $\alpha = 1/1000\ L/R$ mm/m = = 0,001 E. Pentru a afla în grade sexagesimale această valoare, vom utiliza coeficientul de transformare a radianilor în secunde (ρ = = 206265), adică $\alpha\ '' = \rho\ 0{,}001\ E = 206265 \cdot 0{,}001E = 200E$. De exemplu, dacă o nivelă are valoarea diviziunii E = 0,6 mm/m, aceasta va corespunde la un unghiu $\alpha\ '' = 200.0{,}6 =$ = 120".

Pentru a caracteriza complet o nivelă cu bulă de aer, trebuie să se indice atît valoarea cît și mărimea unei diviziuni.

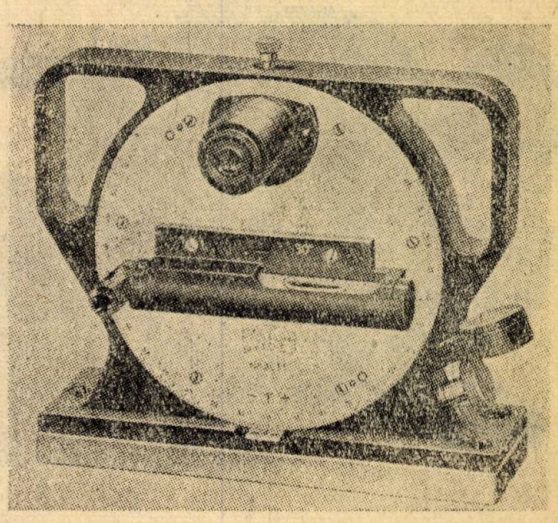


Fig. 6

O nivelă cu precizia mai mare (30") este nivela cu microscop (fig. 6). Cu ajutorul ei se determină unghiurile de înclinare ale pieselor de mașini, în timpul montajului. Carcasa acestui aparat posedă o suprafață de aplicare plană cu un canal prismatic. Carcasa este

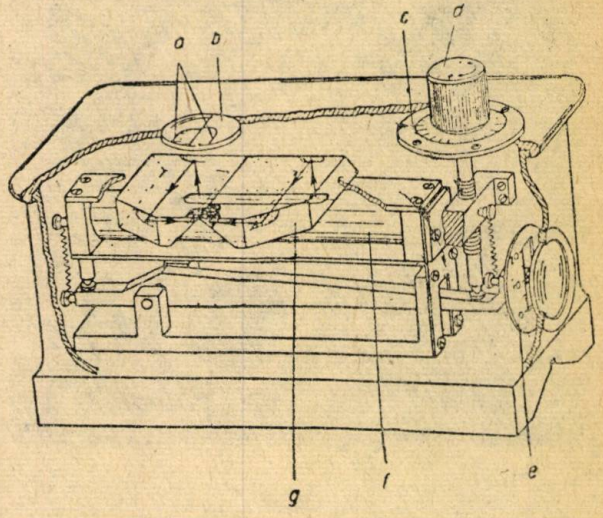


Fig. 7

legată fix de un cerc de sticlă divizat în grade (de la 0° la 120°). Tot pe această carcasă este fixată o nivelă tubulară longitudinală, cu valoarea diviziunii de 30", pentru o cursă de 2 mm a bulei și una transversală, pentru a

controla eventualele înclinări ale aparatului care ar putea produce erori de măsurare.

Metoda de măsurare este o metodă de zero. Se aduce bula de aer între repere, cu ajutorul a două şuruburi, unul grosier şi altul fin, după care se face citirea cu ajutorul unui microscop. Pentru înclinări într-un anumit sens, scara

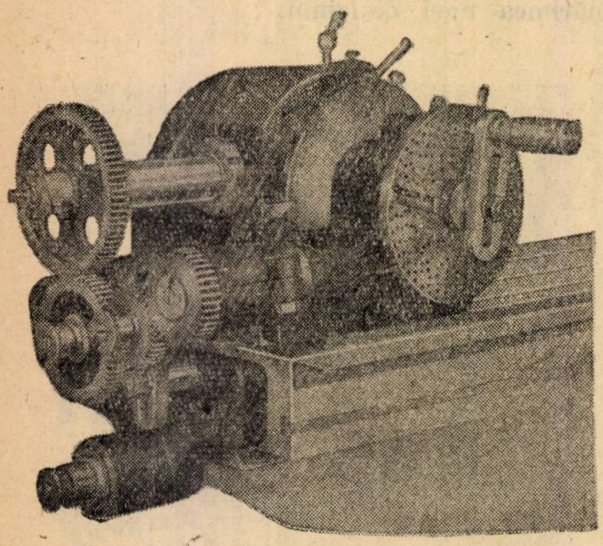


Fig. 8

apare cu semnul + iar pentru înclinări în sens contrar, scara apare cu semnul —. Se pot citi grade şi minute şi se pot aprecia jumătăţi de minut. Pentru înclinări mai mici de

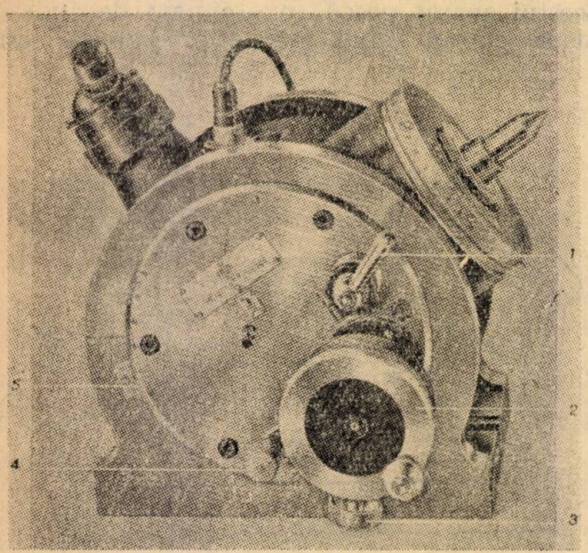


Fig. 9

un minut, se foloseşte chiar nivela tubulară longitudinală.

Pentru cerinţe mai înalte a fost concepută nivela de coincidenţă (fig. 7) a cărei diviziune are valoarea de 0,001 mm/m, ceea ce corespunde la 2″.

Construcţia acestei nivele este în principiu următoarea: corpul aparatului este închis şi aşezat pe un suport puternic ce conţine un sistem de pîrghii (f) care are ca element indicator principal o nivelă tubulară de 20″, punerea la punct a nivelei se face prin rotirea unui tambur exterior (d) pe care se află scara gradată, fină, cu 100 diviziuni.

Mişcarea tamburului determină, prin intermediul unui ax filetat poziţia pîrghiei şi deci înclinarea nivelei faţă de corpul aparatului. Prelungirea pîrghiei (f) serveşte şi ca indice pentru scara gradată grosieră (e) care se află pe partea laterală a aparatului.

Diviziunile acestei scări grosiere sînt de 1 mm/m. Pentru a se evita diferenţa de semn a valorilor citite, punctul de schimbare al înclinării nivelei, faţă de suprafaţa orizontală de aşezare a aparatului, este notat cu numărul 10, în mijlocul scării grosiere, după cum se vede şi în fig. 7. În cazul cînd indicele pîrghiei

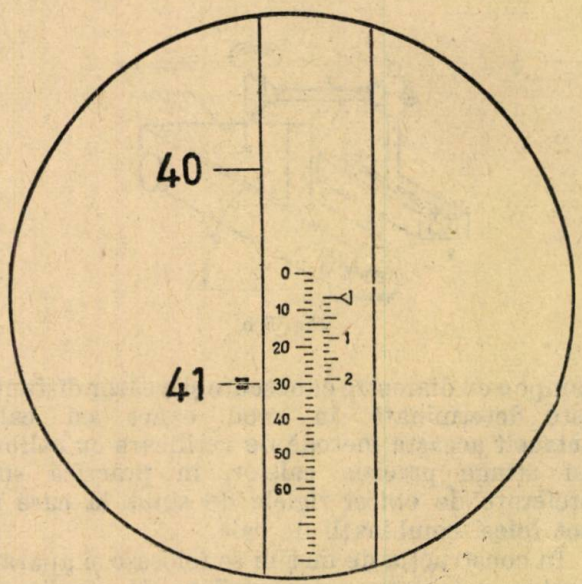


Fig. 10

se află la acest reper (10) pe scara grosieră, scara gradată fină fiind la zero, iar bula nivelei avînd poziţia normală, poziţia orizontală a aparatului, în direcţie longitudinală, se consideră atinsă.

Pentru a se mări precizia de citire a poziţiei bulei, s-a prevăzut deasupra nivelei un sistem de prisme care formează imaginile celor două jumătăţi opuse ale bulei, una lîngă alta, în cîmpul vizual al unei lupe de observaţie (2).

Punerea precisă la punct se face prin deplasarea celor două jumătăţi de imagine (ale bulei) pînă la aducerea lor în coincidenţă simetrică, în cîmpul vizual al lupei.

Sensibilitatea mare a nivelei prin coincidenţă se obţine tocmai cu acest sistem optic special.

Domeniul de măsurare este de ±10 mm/m iar eroarea de măsurare, în cazul în care se respectă riguros condiţiile de aşezare a aparatului, este de ± 8″.

Pe lîngă posibilitatea de a stabili şi de a realiza unghiuri în mărime, de multe ori în practică este necesară şi subdivizarea uniformă a unei circumferinţe; se tinde deci să se obţină cît mai multe unghiuri egale între ele. În acest scop se foloseşte capul divizor mecanic (fig. 8). Cu ajutorul lui se poate roti o axă cu cîte un unghi, mereu acelaşi, prin intermediul unui angrenaj cu şurub fără sfîrşit. Central cu axa şurubului fără sfîrşit, pe carcasă se găseşte o şaibă găurită care are coroane cu număr inegal de găuri, de diferite diametre, şi care permite învîrtirea axului principal cu anumite unghiuri. Astfel, dacă în cazul unui raport de transmitere de 40 × a angrenajului cu şurub fără sfîrşit, o rotaţie întreagă a manivelei are drept efect o rotaţie a axului principal cu 1/40 din circumferinţă, se mai pot obţine prin reglare, pe diferite distanţe de găuri, subdiviziuni sensibil mai fine.

Dacă şi distanţele dintre găuri pot fi executate cu precizie foarte mare şi dacă poziţia

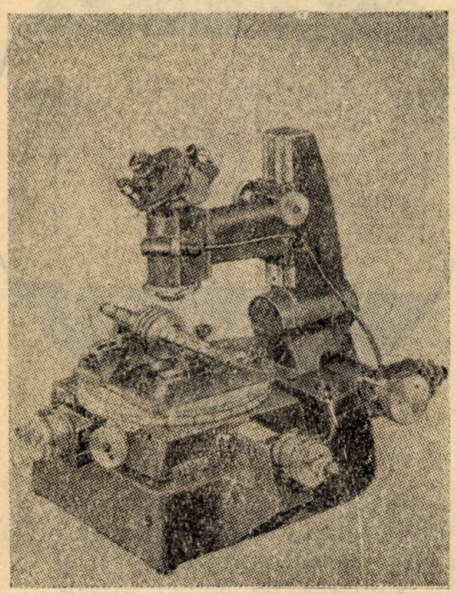


Fig. 11

manivelei faţă de găuri este reglabilă cu ajutorul unui ştift conic cu arc, atunci se mai adaugă erorile angrenajului cu şurub fără sfîrşit, care, ţinîndu-se seama de raportul de transformare respectiv, se întrebuinţează atît ca element de măsurare, cît şi ca element de transport. Aceste erori se măresc prin uzura inevitabilă în exploatare, în decursul timpului. Prin aceasta, preciziile care se pot obţine cu capetele de divizare mecanice sînt limitate. Printr-o construcţie specială a lagărului axei sînt evitate, pe cît posibil, erori de bătaie radială şi frontală ale acestei axe.

Erorile care rezultă prin transmiterea cu şurub fără sfîrşit, sînt evitate de *capul divizor optic* (fig. 9).

La acesta, şurubul fără sfîrşit serveşte numai ca organ de transport, pe cînd rotaţia axului se citeşte la un cerc divizat (din sticlă) care se găseşte chiar pe ax şi care reprezintă elementul de măsurare. Acest cerc divizat (din sticlă) nu se uzează, citirile făcîndu-se prin intermediul unui microscop.

Modul de folosire a capului divizor este următorul: după executarea reglajului la unghiul dorit, se pune în funcţiune şurubul transportor fără sfîrşit şi se fixează axul în poziţia sa, cu ajutorul unei frîne. Frîna trebuie construită astfel încît blocarea ei să nu modifice reglajul. Există şi alte construcţii, toate tinzînd să obţină o precizie de divizare cît mai mare. Prin-

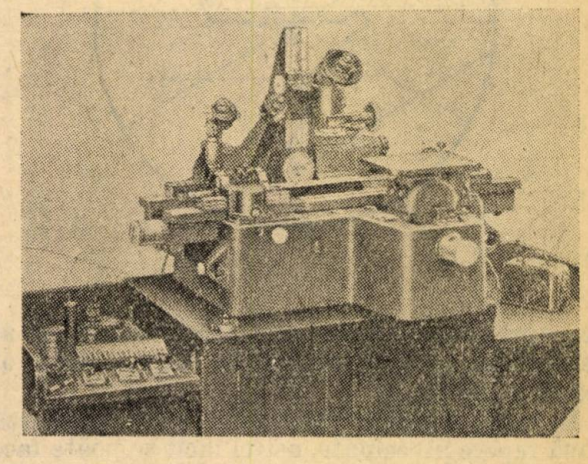


Fig. 12

cipial, ele se aseamănă cu capul divizor din fig. 9. Citirea, în acest caz, este interesantă prin aceea că aparatul are o gradaţie fină, citită cu un vernier. În planul imaginii obiec-

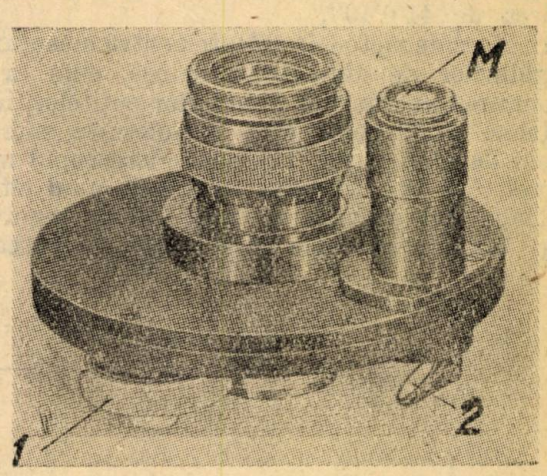


Fig. 13

tivului microscopic care proiectează cercul divizat din sticlă, se găseşte, în afara de marca indicelui fix şi de vernier, o scară în minute, deplasabilă. Valoarea diviziunii acestei gradaţii fine, deplasabile, numerotată de la 0—60, este de 2 minute, pe cînd vernierul are pentru o lungime de 2 minute, o valoare a diviziunii de 10 secunde.

Gradația vernierului și cea în minute sînt executate transparent, pe fond întunecat, și se suprapun pe o porțiune foarte îngustă. Dacă mișcăm scara cu gradații fine, care mai este prevăzută și cu un reper dublu pentru încadrarea reperelor în grade, apare în domeniul

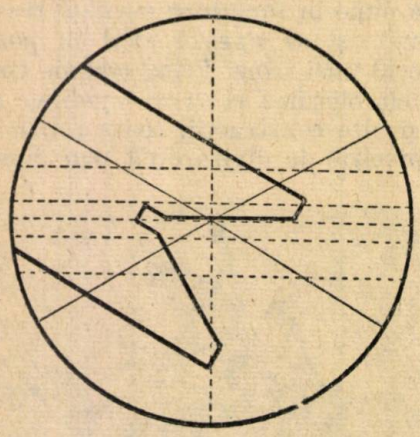


Fig. 14

de suprapunere al ambelor scări acel reper al vernierului care se suprapune cu un reper al scării în minute.

În cazul valorilor intermediare se ilumineză două repere învecinate, astfel încît se poate face o evaluare destul de precisă, la 5 secunde. Citirea se face astfel : se prinde cel mai apropiat reper în grade cu ajutorul reperului dublu al scării în minute, care se găsește în fața indicelui și la acesta se adaugă numărul de secunde indicat de către iluminarea liniei corespunzătoare de pe vernier. De exemplu, în fig. 10, rezultă citirea de 41°6′40″.

În afară de metodele arătate pentru măsurarea unghiurilor de dimensiuni reduse, cum ar fi măsurarea unghiurilor flancurilor cuțitelor, matrițelor, șabloanelor etc., se folosește microscopul de atelier (fig. 11), sau microscopul universal (fig. 12). În acest scop, atît unul cît și celălalt, sînt prevăzute cu un ocular revolver (fig. 13). Metoda care se folosește se bazează pe măsurarea unghiurilor prin imaginarea lor optică.

În planul focal al obiectivului se află o cruce reticulară (fig. 14) care trece prin centrul unui cerc (de sticlă) divizat, legat fix de suportul reticulului. Citirea pe acest cerc de sticlă se face cu ajutorul microscopului M (fig. 13), care posedă și o scară fină prin care intervalul cercului gradat care este de 1°, se subdivide în 60 părți, astfel încît se poate citi direct 1′ și aprecia jumătatea de minut (fig. 15).

Iluminarea cîmpului vizual al microscopului de citire se face cu ajutorul oglinzii (2).

Măsurarea unui unghi oarecare se face în modul următor : se suprapune unul din firele crucii reticulare peste una din laturile unghiului, prin rotirea întregului ocular cu ajutorul șurubului (1) (fig. 13) și se citește pe cercul divizat valoarea în grade și minute, prin microscopul

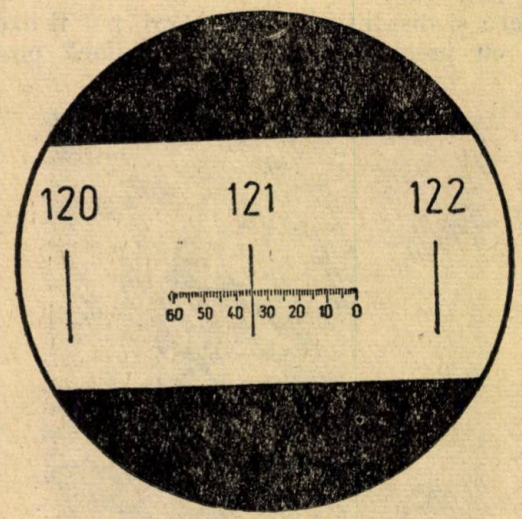


Fig. 15

de citire (M), apoi același fir reticular se suprapune peste cealaltă latură a unghiului, tot prin rotirea cu ajutorul șurubului (1) și se citește din nou valoarea pe cercul divizat.

Diferența celor două citiri reprezintă valoarea unghiului.

Principiul și calculul unui termometru cu rezistență

Ing. BINDER MARTIN

În tehnica modernă electrotehnica își găsește domenii din ce în ce mai largi de aplicare. Un domeniu larg de aplicare al ei îl constituie măsurarea mărimilor neelectrice pe cale electrică. Ne vom ocupa numai de o mică parte din acest domeniu și anume de măsurarea temperaturii prin măsurarea variației unei rezistențe.

Se știe că aproape toate rezistențele electrice își schimbă valoarea lor cu temperatura. Acesta este uneori un neajuns în construcțiile electrotehnice, care poate fi însă folosit la rezolvarea problemei de mai sus. Variația rezistenței ohmice în funcție de temperatură este dată de următoarea relație:

$$R_t = R_{20}(1 + \alpha t)$$

unde Rt = rezistența ohmică la temperatura t°C;
R_{20} = rezistența ohmică la temperatura 20°C;
α = coeficientul de temperatură al rezistenței;
t = temperatura în °C.

Coeficientul de temperatură α, depinde de materialul din care este făcută reistența. Dacă vom alege un material cu un α destul de mare, atunci variația rezistenței în funcție de temperatură va fi și ea mare.

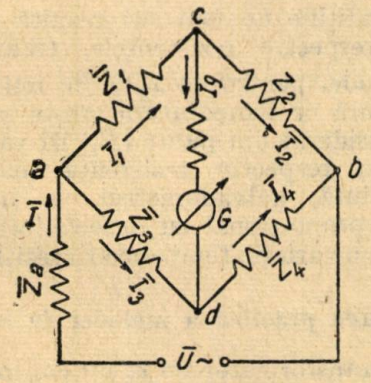


Fig. 1. Cazul gener l al punții Weatstone, unde s-a mai adăugat un galvanometru în diagonala Cd.

G = galvanometru cu impedanță interioară $\overline{Z}$;
Z_a = impedanță adițională de protecție;
ab = diagonala de intrare;
cd = diagronala de ieșire.

Legînd o astfel de rezistență în punte cu alte trei rezistențe, constante cu temperatura (α foarte mic), atunci echilibrul punții, respectiv curentul din galvanometrul punții (vezi fig. 1), va fi funcție de temperatură.

Cum realizarea unui astfel de montaj este practic ușoară, pentru a veni în ajutorul tehnicienilor ce se ocupă cu termotehnica, se dă mai jos principiul de calcul al unei punți Wheatstone neechilibrată urmată de un exemplu practic de calcul, verificat efectiv pe teren.

Considerăm cazul general al unei punți Wheatstone (fig. 1) unde:

$\overline{Z}_1$; $\overline{Z}_2$; $\overline{Z}_3$; $\overline{Z}_4$; $\overline{Z}$; $\overline{Z}_a$ sînt impedanțe complexe, de forma:

$$Z = R + j\omega - j\frac{1}{\omega c}$$

compuse din rezistență ohmică, reactantă inductivă și capacitivă.

Puntea se consideră rezolvată atunci cînd, alegînd impedanțele și tensiunea de alimentare, se pot indica curenții:

$\bar{I}$, $\bar{I}_1$, $\bar{I}_2$, $\bar{I}_3$, $\bar{I}_4$, $\bar{I}_g$ și tensiunile $\overline{U}_{ab}$, $\overline{U}_{cd}$.

În acest scop se scriu următoarele relații:

$$\begin{aligned}
&\bar{I} - \bar{I}_1 - \bar{I}_3 = 0\\
&\bar{I}_1 - \bar{I}_g - \bar{I}_2 = 0\\
&\bar{I}_3 - \bar{I}_g - \bar{I}_4 = 0 \qquad (1)\\
&\bar{I}_3\bar{Z}_3 + \bar{I}_4\bar{Z}_4 - \bar{I}_1\bar{Z}_1 - \bar{I}_2\bar{Z}_2 = 0\\
&\bar{I}_1\bar{Z}_1 + \bar{I}_g\bar{Z} + \bar{I}_4\bar{Z}_4 - \overline{U}_{ab} = 0
\end{aligned}$$

Avem un sistem de cinci ecuații cu 6 necunoscute. Deci, pentru a-l rezolva, ne mai trebuie o relație independentă de cele din sistemul (1).

În acest sens ne vin în ajutor cvadripolii, puntea Wheatstone putîndu-se considra ca un cvadripol cu borne de intrare la *ab* și borne de ieșire la *cd*.

Avem astfel: $\overline{U}ab = (\overline{A}\overline{Z} + \overline{B})\ Ig$

unde toate mărimile sînt vectori (mărimi complexe) date de relația:

$$\overline{A} = \frac{(\overline{Z}_1 + \overline{Z}_2) \cdot (\overline{Z}_3 + \overline{Z}_4)}{\overline{Z}_2 \overline{Z}_3 - \overline{Z}_1 \overline{Z}_4}$$

$$\overline{B} = \frac{\overline{Z}_1 \overline{Z}_3 (\overline{Z}_2 + \overline{Z}_4) + \overline{Z}_2 \overline{Z}_4 (\overline{Z}_1 + \overline{Z}_3)}{\overline{Z}_2 \overline{Z}_3 - \overline{Z}_1 - \overline{Z}_4}$$

$\overline{Z}$ = impedanța aparatului de măsurat, în diagonală cd;

$\overline{Ig}$ = curentul prin aparatul de măsurat.

Alegîndu-se $\overline{Z}_1, \overline{Z}_2, \overline{Z}_3, \overline{Z}_4$ și aparatul de măsurat corespunzător cu impedanța $\overline{Z}$, se poate determina tensiunea $\overline{U}ab$ și în cele 5 ecuații din sistemul (1) rămîn 5 necunoscute în tot atîtea ecuații, sistem ce se poate rezolva exact.

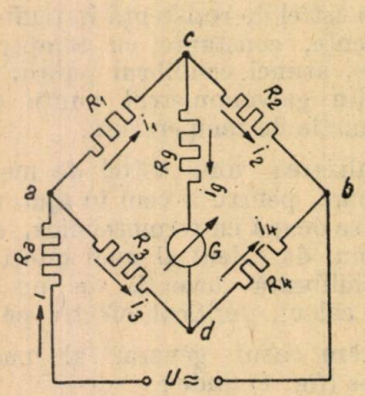


Fig. 2. Cazul particular al punții Weatstone, brațele ei fiind rezistențe ohmice

Vom considera un caz particular, care va fi și rezolvat, pentru un domeniu de măsurare al temperaturilor de la — 100° pînă la + 120°C.

Particularizăm impedanțele complexe din brațele punții la rezistențe ohmice, sau facem alimentarea punții în curent continuu, în care caz impedanțele complexe devin rezistențe ohmice (fig. 2).

În acest caz avem următoarele ecuații;

$$\begin{aligned} i &= i_1 + i_3 \\ i_1 &= i_g + i_2 \\ i_3 &= i_4 - i_g \\ Uab &= i_3 R_3 + i_4 R_4 \\ Uab &= i_1 R_1 + i_2 R_2 \\ Uab &= (A R_g + B) i_g \end{aligned} \qquad (2)$$

Sistemul (2) se poate rezolva foarte ușor alegînd R_1, R_2, R_3, R_4, și avînd un galvanometru (G) cu rezistență interioară și adițională cunoscută. În sistemul (2), de mai sus, A și B sînt și ele mărimi scalare de forme:

$$A = \frac{(R_1 + R_2)(R_3 + R_4)}{R_2 R_3 - R_1 R_4}$$

$$B = \frac{R_1 R_3 (R_2 + R_4) - R_2 R_4 (R_1 + R_3)}{R_2 R_3 - R_1 R_4}$$

Dacă considerăm una din rezistențe (de exemplu R_2) variabilă:

$R_2 = R_{20}(1 + \alpha t)$ în funcție de temperatură și menționînd tensiunea $Uab = ct$, se vede că A și B devin și ele funcție de temperatură (t).

Din ultima ecuație a sistemului (2) se determină:

$$i_g = \frac{Uab}{A R_g + B} = f(t)$$

În concluzie, dacă $R_2 = f_1(t)$, atunci și $i_g = f_2(t)$. Determinînd diferiți i_g pentru diferitele R_2, care corespund la diferite temperaturi, se poate grada galvanometrul direct în °C. Menționăm însă, că celelalte rezistențe vor trebui ținute la temperatură constantă, pentru a avea un punct de comparație.

Din expresia curentului I_g dat de relația:

$$I_g = \frac{\overline{U}ab}{\overline{A}\,\overline{Z} + \overline{B}}$$

Inlocuind valorile lui $\overline{A}$ și $\overline{B}$, expresia curentului în galvanometru devine:

$$\overline{I}_g = \frac{\overline{U}ab\,(\overline{Z}_2\,\overline{Z}_3 - \overline{Z}_1\,\overline{Z}_4)}{\overline{Z}(\overline{Z}_1 + \overline{Z}_2)(\overline{Z}_3 + \overline{Z}_4) + \overline{Z}_1\overline{Z}_3(\overline{Z}_2 + \overline{Z}_4(+\overline{Z}_2\overline{Z}_4(\overline{Z}_1 + \overline{Z}_3)}$$

La echilibrul punții, I_g devine egal cu O, deci egalizînd cu zero avem:

$$\overline{Z}_2\,\overline{Z}_3 - \overline{Z}_1\,\overline{Z}_4 = 0$$

de unde rezultă în cazul general:

$\frac{\overline{Z}_1}{\overline{Z}_2} = \frac{\overline{Z}_3}{\overline{Z}_4}$ proporționalitatea între impedanțe.

În cazul unor simple rezistențe ohmice, se obține:

$$R_2\,R_3 - R_1\,R_4 = \text{O sau } \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

Din condițiile de mai sus rezultă că impedanțele, respectiv rezistențele, trebuie alese proporționale, pentru ca $\overline{I}_g$ să fie nul la $t = 0$.

Pe măsură ce temperatura crește sau scade, brațul considerat din punte (R_2) își va schimba impedanța, respectiv rezistența ohmică și, în consecință, galvanometrul va indica un curent i_g, proporțional cu dezechilibrul punții, respectiv cu variația temperaturii rezistenței R_2.

Realizarea practică a metodei de mai sus

La un transformator de la un cuptor electric de 1,5 MVA s-a defectat termometrul manometric cu mercur. Temperatura a fost citită la tabloul de comandă, deci la distanță.

Ne propunem să măsurăm temperatura pe cale electrică, pentru a putea fi transmisă la orice distanță. Schema trebuie să fie simplă și să poată fi realizată în orice întreprindere, de un electrician mai calificat.

Se vor întrebuința deci piese din incinta uzinei. Se vor alege :

1. Instrument de măsurat cu milvoltmetru destinat să fie folosit la pirometre Fe-constantan, care la elongația maximă a acului indică 32,61 mV, avînd o rezistență de 367 Ω compusă din rezistența interioară a galvanometrului de 100 Ω și una adițională de protecție de 267 Ω.

În acest caz avem : $i_{g\ max} = \frac{32{,}61}{367} = 0{,}089$ mA

Menționăm că se poate alege și alt tip de galvanometru.

2. *Rezistențele punții* : $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 1000\ \Omega$.

S-a ales 1000 Ω în primul rînd pentru a ajunge la o tensiune Uab în jurul a 2 V, aceea a unei baterii de lanternă, în al doilea rînd, deoarece unitățile de 1000 Ω se găsesc ușor în comerț și, în al treilea rînd, deoarece calculul este ușor de efectuat cu aceste valori.

Rezistența variabilă o vom confecționa în formă de bobină, folosindu-se sîrma de la o bobină de cască de radio cu Ø 0,05 mm, emailată. Bobina se poate executa pe un tub de pertinax de 20 mm, în două sau trei straturi. Capetele bobinei se scot la două inele fixate la capătul bobinei de la care se fac ulterior legăturile cu sîrme mai groase. Rezistența ohmică a bobinei se va măsura la + 20 °C, respectiv la temperatura față de care vrem să facem comparația.

3. *Sursa de alimentare.* Se va folosi tensiunea de 220 V de la generatorul de curent continuu, care se folosește și pentru alimentarea motoarelor care acționează electrozii cuptorului. Se poate folosi orice altă sursă de curent continuu, baterie sau acumulator. În fiecare caz se va conecta înaintea punții cîte o rezistență, care reduce tensiunea aplicată punții la valoarea cerută de calcul.

În exemplul nostru s-a folosit 220 V curent continuu de la grupul motor generator de curent continuu, s-a conectat o rezistență de 150 M Ω în serie cu puntea și sursa care ne reduce la 1,685 V tensiunea aplicată punții.

Cu aceste elemente putem porni la realizarea schemei, la verificarea ei prin calcul și verificarea calculului pe teren, făcînd cîteva măsurări și comparîndu-le cu valorile indicate de un termometru cu mercur.

Calculul de verificare constă în determinarea i_{gmax} care poate avea loc la dezechilibrul maxim, considerat în cazul nostru + 120°C.

Se determină A și B din expresiile de mai sus și rezultă :

$$Uab = (AR_g + B)\ i_{gmax}$$

unde $i_{g\ max}$. este curentul maxim prin milivoltmetru la deviația maximă a acului indicator.

R_g = rezistența milivoltmetrului.

Mărimile A și B se determină tot pentru temperatura de + 120°C.

Rezistența bobinată din sîrmă de cupru (α mare) variază cu temperatura astfel :

$R_t = R_{t20}\,(1 + \alpha\ t)$ și înlocuind coeficientul de temperatură pentru Cu : $\alpha = 0{,}004\ \frac{1}{°C}$ se obține :

$$R_t = R_{t20}\,(1 + 0{,}004\ t) = 1000\ (1 + 0{,}004\ t)\,\Omega$$

Aproximația făcută pentru coeficientul de temperatură prezintă o exactitate suficientă.

Avem determinate pozițiile extreme ale acului galvanometrului pentru $i_{g\ max}$ și i_{go}, respectiv pentru temperaturile de + 120°C și cea de comparație, de 20°C. Făcînd acest calcul pentru mai multe temperaturi cuprinse între + 20 și + 120°C se observă că $i_g = F\ (t)$ este o funcție de formă dată în fig. 3. Curba s-a ridicat pentru exemplul dat.

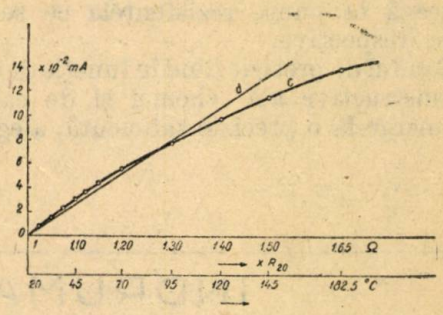


Fig. 3. — Curba (C) a curentului (i_2) prin galvanometrul G, funcție de temperatură.

R = 367 Ω
R = 0,089 mA.
$I_{g\ max}$ = 150 MΩ

Se vede ușor că se poate aproxima curba ca o dreaptă între anumite limite, + 20° și + 100°C, deci între aceste limite scala galvanometrului gradat în °C va fi liniară, dacă și scala galvanometrului în funcție de i_g este liniară.

Etalonarea galvanometrului

Etalonarea se poate face prin două metode principale :

— prin calcul și

— prin comparație cu un termometru cu mercur.

La etalonarea prin calcul, se execută un calcul absolut sigur. În acest caz se determină pentru t_1 un R_2 t_1 la care corespunde un i_{gr}. În funcție de $i_{g\ max}$, la care corespunde scala întreagă, se determină cît din scala corespunde la i_{g1}, considerînd liniaritatea între t și i_g, respectiv între t și deviația acului. Făcîndu-se acest calcul din 10 în 10 °C exactitatea este suficientă.

La etalonarea prin comparație cu un termometru cu mercur, se încălzește, într-un vas, ulei de transformator, la 120°C, în care se introduce rezistența bobinată și termometrul cu mercur și se notează poziția acului pe scală

cu 120°C. Apoi se răceşte uleiul şi se etalonează similar mai departe şi pentru celelalte valori ale temperaturii.

A doua metodă de etalonare este totodată şi o metodă practică de verificare a schemei, respectiv a calculului.

Eroarea, după metoda indicată, nu întrece 2 % la o schemă îngrijit făcută.

Astfel de instalaţii realizate de noi funcţionează bine şi indicaţiile temperaturilor sînt în limitele de 2 % eroare, care reprezintă o precizie suficientă.

Această metodă de măsurare la distanţă a temperaturii are mai multe avantaje. Astfel :

1. Se poate măsura, cu un singur milivoltmetru, temperatura la mai multe locuri, independent de distanţă. Mai mult, se poate folosi aceiaşi punte pentru a se măsura diferite temperaturi în diferite locuri. Pentru acestea se foloseşte un simplu comutator, cu ajutorul căruia se conectează la punte rezistenţele ce se află în locurile respective.

2. Gradul de precizie fiind în funcţie de elementele constructive ale schemei şi de calcul, se poate merge la o precizie suficientă, alegîndu-se corespunzător elementele schemei şi executînd calculul destul de exact.

3. Alegînd altă temperatură de comparaţie, se poate schimba şi domeniul de măsurare.

4. Schema nu este complicată şi se poate executa uşor.

5. Se poate executa din materialul din interiorul întreprinderii, la un preţ destul de redus.

6. Se poate folosi şi scala de exemplu pentru 0 la 100 °C şi dacă se cere o precizie mai mare, de exemplu între 30°C şi 40°C, se poate folosi întreaga scală pentru acest domeniu restrîns.

În acest caz se introduce, cu ajutorul unui comutator dublu, încă o rezistenţă ohmică în serie cu R_1 şi una, tot bobinată, din sîrmă de Cu în serie cu R_2, astfel ca la 30°C să avem $i_g = 0$, deci echilibrul punţii, iar la 40°C să avem i_{gmax}, deci dezechilibrul maxim al punţii.

Folosind un comutator dublu, putem măsura normal pînă la 30°C, de unde comutăm şi folosim din nou scala întreagă de la 30 la 40°. Dacă am trecut această temperatură comutăm din nou poziţia întîia.

7. Măsurarea se poate face în gaze, lichide şi în locuri unde se cere etanşeitate perfectă.

INDRUMATOR LEGISLATIV

Cu privire la infracţiunea de folosire a măsurilor şi aparatelor de măsurat neexacte, respinse de la verificare, falsificate sau nelegale (art. 20 lit. a, decret 21-1954)

Spre deosebire de folosirea sau simpla deţinere a aparatajului metrologic care nu poartă marca de stat, fapt care este considerat contravenţie administrativă (H.C.M. 1271—1956 pct. 7), folosirea aparatajului metrologic neexact (marcat sau nu), respins de la verificare, falsificat sau nelegal, se consideră infracţiune penală, aşa cum prevede art. 20 lit. a din decretul 21—1954 privind aplicarea generală a sistemului metric.

Distincţia făcută de legiuitor în această privinţă este justificată.

Folosirea unui aparataj metrologic nemarcat, dar exact şi legal, este considerată o abatere de pericol social mai redus deci se sancţionează cu amendă administrativă. Folosirea însă a aceluiaşi aparataj nemarcat, care este şi neexact, respins de la verificare, etc. este un fapt mai grav, care are urmări în producţie, în circulaţia produselor şi în ori ce fel de tranzacţii. Pentru aceste motive, legiuitorul consideră această abatere o infracţiune penală, potrivit prevederilor art. 20 din decretul 21—1954, pedepsită cu închisoare, conform art. 242, 245, 268^{27}, şi 268^{23} din codul penal.

Facem această discrimare deoarece în faţa instanţelor de judecată, datorită cuvîntului „folosire" care este întrebuinţat atît în pct. 7 H.C.M. 1271—1956 privind contravenţiile administrative, cît şi în art. 20 lit. a din decretul 21—1954, privind infracţiunile metrologice, există tendinţa de a face o confuzie, uneori voită, de către cei vinovaţi, care să ducă la achitarea lor pe motivul inadmisibil că abaterea respectivă ar fi contravenţie, nu infracţiune, argumentîndu-se că folosirea unui aparataj metrologic nelegal, adică neverificat, trebuie să fie socotită contravenţie prevăzută de pct. 7 din H.C.M. 1271—1956.

Arătăm că un aparataj metrologic neverificat şi nemarcat de stat nu este nelegal, în sensul art. 20 al.a din decretul 21—1954, decît dacă face parte din enumerarea limitativă prevăzută de acel articol.

În sprijinul acestei precizări, care de altfel pentru un profesionist nu poate da naştere la vreo confuzie, dată fiind claritatea ambelor texte mai sus indicate, ne referim şi la art. 30 al II al regulamentului aprobat cu H.C.M. nr. 499 din 19. II. 1953, care are următoarea redactare :

„Folosirea măsurilor şi aparatelor neexacte (şi în general nelegale) nu poate fi justificată prin aceea că acestea poartă marca de stat pe anul în curs sau că nu au fost încă programate la verificarea şi marcarea de stat".

Lămuririle date mai sus, cît şi prevederile acestui aliniat, duc la concluzia că folosirea unui aparataj metrologic neexact sau falsificat este socotită în fracţiune, chiar dacă acesta n-a fost programat la verificare sau poartă marca de verificare pe anul în curs, deoarece în mod logic este de presupus că neexactitatea sau falsificarea acestuia a intervenit după aplicarea mărcii de verificare.

Dacă aparatajul a fost programat la verificare dar n-a fost prezentat în acest scop organelor metrologice, folosirea în aceste condiţii generează două abateri : una infracţională şi cealaltă contravenţională.

VIII 2434

Metrologia aplicată

ORGAN AL DIRECȚIEI GENERALE DE METROLOGIE
DE PE LÎNGĂ CONSILIUL DE MINIȘTRI

Institut de [illegible]

2

Februarie 1957

REVISTA

„METROLOGIA APLICATA“

SE GĂSEŞTE DE VINZARE LA

DIRECŢIA GENERALĂ DE METROLOGIE

STRADA ŞTIRBEI VODĂ nr. 186

ŞI LA

LIBRĂRIA ACADEMIEI

CALEA VICTORIEI Nr. 27 — BUCUREŞTI

Nr. 2
Febr.
1957

METROLOGIA APLICATĂ

ORGAN AL DIRECȚIEI GENERALE DE METROLOGIE DE PE LÎNGĂ CONSILIUL DE MINIȘTRI

APARE SUB CONDUCEREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

SUMAR

Pag.

Ing. ELIADE GHEORGHE — Considerații în legătură cu Tabela mijloacelor de măsurat" 3
SOLOMON MAX — Metrologia, știința și tehnica măsurărilor . . . 7

PROBLEME TEHNICE ALE METROLOGIEI APLICATE

Ing. LAMBERT VALENTIN — Reetalonarea debitmetrelor bazate pe principiul presiunii diferențiale 16
Ing. VOICU VICTOR — Determinarea vitezei aerului cu ajutorul anemometrelor 25
FILIP GRUZSNICKI — Măsurarea izolației termice în condiții industriale 28

DIN EXPERIENȚA ÎNTREPRINDERILOR

STEYER L. — Producția de termometre industriale a fabricii „Eprubeta" 32

PROBLEME ECONOMICO-ORGANIZATORICE ALE METROLOGIEI APLICATE

Ing. IOANOVICI L. — Obiectul și mijloacele metrologiei în întreprinderilor constructoare de mașini 36

* * *

Instrucțiunile S. I. 2—57 pentru stabilirea măsurilor și aparatelor de măsurat supuse verificărilor de stat și a taxelor pentru efectuarea acestora 41

REDACȚIA
ȘI
ADMINISTRAȚIA
DIRECȚIA GENERALĂ DE METROLOGIE
Str. ȘTIRBEI VODĂ, 186
TELEF. 62031
BUCUREȘTI

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

Инж. ЭЛИАДЕ Г.: К вопросу о составлении «Таблицы измерительных средств» 3

ХИМИК СОЛОМОН МАКС: Метрология — наука и техника измерений 7

ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ

Инж. ЛАМБЕРТ В.: Ретарировка расходомеров действующих по принципу диффенцированного давления. 16

Инж. ВОЙКУ В.: Определение скорости воздуха при помощи анемометра. 25

стр

ИЗ ОПЫТА ПРЕДПИЯТИЙ

СТЕВЕР Л.: Производство промышленных термометров на заводе «Эпрубета» . . . 32

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ

Инж. ИОАНОВИЧ Л.: Задачи метрологии и средства ее применения на машиностроительных 36

* * *

Инструкция S 1, 2–57 по установлению мер и измерительных приборов, подлежащих государственным проверкам, а также и такс применяемых при этих проверках 41

SOMMAIRE

Pag.

Ing. G. ELIADE — Considérations sur le „tableau des moyens de mesure" 3

SOLOMON MAX, chimiste — La métrologie, science et technique des mesures 7

Problèmes techniques de la métrologie appliquée

Ing. LAMBERT VAL. — Le réétalonnage des compteurs à débit basés sur le principe de la préssion différentielle 16

Ing. VOICU VICTOR — Détermination de la vitesse de l'air à l'aide des anémomètres . . 25

Pag.

De l'expérience des entreprises

STEYER L. — La production en thermomètres industriels de la fabrique „Eprubeta" . . . 32

Problèmes économiques et d'organisation de la métrologie appliquée

Ing. IOANOVICI L. — Objet et moyens de la métrologie dans les usines où l'on construit des machines-outils 36

* * *

INSTRUCTIONS S. I. 2—57, établissant les mesures et les instruments de mesure soumis aux vérifications d'état, et les taxes redevables à la suite de ces vérifications 41

Considerații în legătură cu

„Tabela mijloacelor de măsurat"

Ing. ELIADE GHEORGHE

В связи с составлением таблицы измерительных средств, автор рассматривает всеобщее применение измерительной системы в различных предприятиях.

Выявляются измерительные средства по обслуживанию производства, применительно к потоку или рабочему месту, средства необходимые для наблюдения за агрегатами предприятий и для экономического статистического контроля распределения изделий, причем даются уточнения с тем, чтобы обеспечить наилучшее обслуживание предприятий измерительными средствами.

★

A l'occasion de la rédaction du tableau des moyens de mesure, l'auteur discute l'application générale du système de mesure dans les entreprises de toute sorte.

Il insiste sur les moyens de mesure qui ont le but de desservir la production, moyens de mesure adaptés au flux technologique ou aux lieux de production, ainsi que sur ceux destinés à suivre, par une statistique économique, la distribution des produits. En conclusion, l'auteur donne des précisions relatives à l'équipement le plus indiqué en instruments de mesure.

In instrucțiunile S. I. nr. 1—56, emise de Direcția Generală de Metrologie, apare un termen nou, **schema de verificare**, termen care a dat naștere la o serie de nelămuriri, poate și din faptul că în dorința de a fi cît mai concisă, instrucțiunea susamintită nu este suficient de explicită.

Pentru a aduce puțină lumină asupra acestui termen nou, este necesar să analizăm baza de la care pleacă, și anume **„Tabela mijloacelor de măsurat"**, care are o deosebită importanță în ridicarea tehnicității întreprinderilor și este sortită să favorizeze introducerea continuă a tehnicii avansate. Acest document a fost privit ca ceva foarte simplu, deși, în esență, elaborarea lui în bune condiții prezintă o serie de dificultăți.

Ce este în fapt tabela mijloacelor de măsurat? Este punerea față în față a aparatelor de măsurat **necesare**, cu precizarea caracteristicilor acestora, față de aparatele de măsurat **existente** cu caracteristicile lor. Tabela, așa cum se vede din anexa 1 a instrucțiunilor, mai are o serie de date cu caracter metrologic, necesare fie să ajute pe metrolog la stabilirea perioadei de verificare internă, pentru a asigura precizia aparatului, fie să-l ajute la identificarea aparatului existent.

Pare simplu la prima vedere. Operația însă este laborioasă și este rezultatul unei colaborări foarte largi în jurul metrologului șef, colaborare ce trebuie inițiată de conducerea tehnică a întreprinderii, care are de tras multe concluzii pentru bunul mers al întreprinderii din analizarea finală a acestei lucrări.

Intr-adevăr, mijloacele de măsurat sînt auxiliarul indispensabil pentru supravegherea sau controlul oricărui fel de activitate. Chiar dacă anumite activități nu-și au încă mijlocul de măsurat specific, aceasta nu înseamnă că lipsa acestui auxiliar nu se face simțită în aprecierea activității respective.

În întreprinderi însă, referindu-ne în special la întreprinderile de producție, mijloacele de măsurat servesc următoarelor scopuri esențiale:

a) controlul **calității producției**, atît la locul de executare a unei operații sau a unei faze tehnologice, cît și în punctele de control între faze sau final;

Ministerul *Metalurgiei și construcției de mașini*

Întreprinderea *Azotul*

TABELA MIJLOACELOR DE MASURAT

Pentru: *Centrala de forță*

Producție Nr. 14 | Agregate Fila 1 | Distribuție Urmează:

Nr. crt.	Locul și scopul măsurării	Mijlocul de măsurat	Necesar: Tip principiu de funcț.	Necesar: Precizie	Necesar: Limite	Existent: Tip principiu de funcț.	Existent: Precizie	Existent: Limite	Timp de folosire	Perioadă verificare internă	Starea aparatelor existente
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	*Alimentare cu apă* — *Pompa nr 1 presiune intrare apă*	*Manometru*	*Element elastic*	*2,5*	*0-6,3*	*Element elastic*	*2,5*	*0-30*	*permanent*	*6 luni*	*reparat*
2	*Pompa nr 2 presiune intrare apă*	*Manometru*	*Element elastic*	*2.5*	*0-6,3*	*Element elastic*	*2.5*	*0-6,3*	*permanent*	*6 luni*	*nou 1956*

b) supravegherea **funcționării agregatelor** din întreprindere, pentru asigurarea securității în funcționare, a economicității și a stabilirii unor indici tehnico-economici reali;

c) stabilirea justă a **consumurilor**, a cantităților de produse ce intră și ies din întreprindere, ce se predau sau se primesc de secții, ce se introduc sau ies din diversele agregate.

Întreaga activitate a întreprinderii este supravegheată de aparatele de măsurat. Dacă ne interesează numai unitatea în sine, ca un tot, este suficient să controlăm ce spun aparatele de măsurat de intrare și ieșire din întreprindere. Basculele vor preciza cantitățile de materiale solide ce intră, contorii de lichide și gaze vor măsura cantitățile de materie primă sau combustibil ce intră, contorii electrici vor măsura energia consumată și ceasurile de pontaj vor preciza manopera introdusă. Aparate similare vor stabili cantitatea de produse ce părăsește întreprinderea, reprezentată prin tone de mașini, de laminate, de fontă, de țesături sau fire, de produse petroliere, de produse chimice, energie electrică etc.

Dar nu aci se rezumă procesul de măsurare. Nu are nici o eficacitate stabilirea globală a unui indice tehnico-economic de consum pe totalitatea producției. Care este calitate acestei producții? Cum se repartizează consumurile pe produse? Cum se poate îmbunătăți indicele tehnico-economic pentru un anumit produs? Unde se nasc rebuturi anormale? De ce se uzează așa de repede anumite agregate? Care este încărcarea reală a mașinilor și ce posibilități mai sînt de încărcare? Și la încă multe asemenea întrebări, singurul capabil să ajute pe om în elaborarea unui răspuns corect este aparatul de măsurat.

Industria noastră a fost mărită în ultimii ani cu o serie de noi unități, bine utilate, bine înzestrate cu mașini, cu o justă încadrare în mijloace de măsurare. Dar sarcina permanentă a industriei este să mărească la maximum randamentul unităților mai vechi, printr-o judicioasă utilizare a utilajului existent și a spațiilor existente, cu ajutorul unei investiții de mai mică amploare, destinate numai eliminării punctelor înguste, a strangulărilor. În aceste unități însă, dotarea cu mijloace de măsurat a rămas mult în urma progresului tehnic. Tocmai aci, unde este extrem de necesar să se cunoască cît mai precis condițiile de lucru ale fiecărui loc de muncă, unde este necesar să se pună la dispoziția muncitorului mijlocul de măsurat care să-i permită să obțină calitatea maximă de care e capabilă mașina, mijloacelor de măsurat deseori lipsesc, alteori nu corespund scopului.

Tocmai în aceasta constă importanța tabelei mijloacelor de măsurat. Prin prisma realității în ce privește utilajul întreprinderii, indiferent de specificul ei, prin prisma profilului întreprinderii, adică a producției respective, să se stabilească rețeaua de mijloace de măsurat optimă și, în comparație cu aceasta, mijloacele de măsurat ce stau astăzi la îndemînă.

Să analizăm întocmirea acestei tabele.

*

a) Pentru **controlul calității producției**, adică pentru **asigurarea fluxului tehnologic**, stabilirea mijloacelor de măsurat necesare trebuie făcută în **colaborare cu tehnologul șef** sau similarul său, după specialitatea întreprinderii respective.

Trebuie, de la început, să se distingă două posibilități, caracteristice specificului producției respective:

— **fabricarea continuă, de masă** sau **de serie**, caracterizată între cazul cel mai simplu, produs unic, de exemplu extracția de cărbuni, producerea de energie electrică, de fontă de primă fuziune și, cazul cel mai complex, al produselor de serie, de exemplu produse petroliere de rafinare, mașini diverse, produse farmaceutice și altele;

— fabricația de **serie mică** și **unicate**, exemplificată prin întreprinderile constructoare de mașini fără profil limitat, atelierele de reparație și întreținere, confecționarea îmbrăcămintei etc.

Primul caz se caracterizează printr-un **flux tehnologic bine stabilit**, în care se prevede atît utilajul de producție cît și mijloacele de măsurare. Se prevăd caracteristicile ce urmează a fi verificate, locul unde se face această verificare și mijloacele de măsurat necesare, atît pentru controlul între faze cît și pentru controlul final.

Pentru acest caz, este suficient să se culeagă din **fișele tehnologice** utilajul de măsurat necesar, trecîndu-se în tabelă locul și scopul măsurării, denumirea și caracteristicile mijlocului de măsurat necesar, urmînd ca apoi să se completeze în dreptul fiecăruia existentul.

In cazul al doilea, caracteristic este faptul că **nu** s-a socotit rentabil **stabilirea** amănunțită a unui proces tehnologic.

Fără ca acesta să fie lăsat complet arbitrar, punerea în fabricație se bazează pe experiența atelierelor, pe capacitatea tehnică a acestora, pe utilajul universal de producție și tot astfel pe utilajul universal de măsurat. Ce anume trebuie să fie verificat, rezultă din experiența lucrătorului, pentru locul de producție, și din aceea a controlorului, pentru controlul semifabricatului sau a fabricatului finit.

Pentru acest caz este necesar să se stabilească, de comun acord cu tehnologul, ce utilaj de măsurare trebuie să fie prevăzut în **dotarea fiecărui loc de lucru** sau **de control**, să se stabilească o dotare minimală cu mijloace de măsurat pentru strungarii, frezorii, ajustorii respectivi (în industria constructoare de mașini), o dotare minimală a atelierelor de produse farmaceutice sau chimice de mică serie, a diverselor locuri de lucru la agregatele industriei alimentare etc.

Cel puțin în atelierele de întreținere și reparație, acest din urmă caz este întîlnit în fiecare întreprindere, chiar dacă specificul său general este pentru producție în flux continuu.

Analizarea, ca mai sus, a mijloacelor de măsurat necesare asigurării calității producției

și punerea în paralel a necesarului cu existentul este, într-adevăr, o operație laborioasă. Printr-o succintă analiză însă, conducerea tehnică a întreprinderii va putea trage prețioase concluzii. Își va putea explica multe „necazuri" și va putea aduce unele remedieri printr-o mai justă repartiție a existentului de mijloace de măsurat.

Ținerea la curent a acestei lucrări de bază este mult mai simplă. Modificările survenite în profilul întreprinderii sau completarea cu mijloace de măsurat pot fi ușor operate în tabela respectivă.

* * *

b) Pentru **supravegherea agregatelor** care funcționează în întreprindere, stabilirea necesarului de mijloace de măsurat trebuie făcută în strînsă **colaborare cu mecanicul șef** sau similarul său. Acesta răspunde de buna funcționare a agregatelor respective și trebuie să-și dea bine seama că mijlocul de măsurat este ajutorul său prețios pentru ducerea la îndeplinire, în bune condiții, a acestei sarcini.

Sigur că se vor parcurge **în primul rînd agregatele de producție.** Aci este bine să subliniem că multe agregate au grupate în același loc atît utilajele de măsurat necesare fluxului tehnologic cît și cele necesare bunei funcționări a agregatului. De exemplu, la un cuptor Siemens-Martin există un pirometru optic pentru temperatura băii, așezat în același loc cu o serie de pirometre pentru temperatura bolții, a zidăriei, cu debitmetre pentru gaze sau păcură, cu manometre de tiraj, gazanalizoare și altele. Tot astfel, la o coloană de rafinare, o mașină de cardat, un frigorifer sau o mașină unealtă. Dacă prima parte a tabelei a fost judicios întocmită, aparatele necesare asigurării fluxului tehnologic, deși așezate pe agregat sau pe același tablou cu alte aparate, trebuiau să apară la locul respectiv. Trebuie astfel să apară, în prima fază a filatului lînii, la tripla cardă sortiment, balanța de dozare de la buncherul de intrare, deși ea este înglobată total în agregatul respectiv.

Aci vor trebui însă analizate bine mijloacele de măsurat necesare bunei funcționări a agregatului în sine. Nu întîmplător, de exemplu, mașinile unelte mai mari sînt prevăzute cu ampermetre de încărcare și cu manometre, fie pentru presiunea uleiului la ungere, fie pentru presiunea lichidului de acționare hidraulică. Lucrătorul să fie instruit în folosirea indicațiilor acestor aparate, astfel ca să poată încărca mașina judicios. Se vor evita astfel arderile de motoare, gripările de lagăre, ruperea sculelor printr-o fixare necorespunzătoare. Dacă lucrătorul nu simte ajutorul prețios al aparatului de măsurat respectiv, la prima spargere a geamului, apare în locul aparatului de măsurat un capac de tablă, iar folosirea mașinii se face „după auz". Mașina suferă, și suferă cu atît mai mult cu cît vîrsta ei este mai înaintată, sau de nu, se utilizează mașina cu un randament scăzut.

Se vor analiza apoi **agregatele auxiliare producției,** cuptoare de tratament termic, instalații diverse. Parte din acestea sînt chiar instalații inprovizate, construite cu un caracter „provizoriu", cu cîțiva ani în urmă, care continuă să fie utilizate chiar dacă prezintă uneori pericole evidente. Nu rareori se întîlnesc recipienți de aer comprimat, de diverse capacități, construiți pentru executarea unor probe, rămași în funcțiune, fără manometre de control sau cu manometre scoase din uz.

Trebuie bine analizate toate aceste agregate, spre a stabili dotarea lor cu aparate de măsurat și în special pentru a stabili ce aparate de măsurat trebuie neapărat să fie în funcțiune, pentru ca instalația respectivă să rămînă în exploatare.

În sfîrșit, se analizează **agregatele de deservire,** cum sînt cazanele de abur și instalațiile de încălzire, instalațiile sub presiune, macaralele și transbordoarele, instalațiile de stins incendiu, generatoarele de curent și altele. Complexitatea acestor agregate cere uneori o analiză foarte minuțioasă și este de recomandat să se colaboreze cu personalul care cunoaște cel mai bine condițiile de funcționare a lor.

Cum, în general, agregatele unei întreprinderi trebuie să aibă un document al lor de urmărire, individual, care se numește fie cartea cazanului, fie cartea mașinii, nu este inutil ca, cu această ocazie, mecanicul șef să pună la punct „cartea agregatului", fie că e vorba de un cubilou sau de un ring, de instalație frigotehnică sau ascensor de mină. În acest document trebuie să figureze neapărat dotarea cu aparate de măsurat necesară și existentă.

* * *

c) Pentru **stabilirea consumurilor,** necesarul de aparate de măsurat trebuie analizat în **colaborare** atît cu **conducerea tehnică** cît și cu sectorul **evidenței contabile.** Cu această ocazie vor fi reanalizate și actualizate **schemele de circulație** și **distribuție** ale întreprinderii. Din colaborarea de mai sus rezultă ce anume obiective are sectorul evidenței contabile, ce anume mărimi trebuie măsurate, unde trebuie făcută această măsurare, și cu ce fel de mijloace.

Se urmărește, de exemplu, distribuția cocsului într-o întreprindere constructoare de mașini. El trebuie cîntărit la primirea în întreprindere, apoi la distribuirea lui la turnătorie, la forje, la atelierul de tratamente termice etc. La turnătorie însă el trebuie cîntărit pentru formarea șarjelor, pentru fiecare cubilou în parte sau centralizat, pe cînd la forje și la tratamentul termic se socotește suficient calculul consumului de cocs pe tona de produs. Același lucru se întîmplă cu orice materie primă, cu combustibilul solid, lichid sau gazos, cu energia electrică, apa industrială etc.

Repartiția costurilor și stabilirea unor indici tehnico-economici reali, nu poate fi făcută fără mijloace de măsurat corespunzătoare.

Deseori aceste mijloace de măsurat trebuie să fie înregistratoare sau chiar integratoare, alteori se recomandă ca ele să elibereze tichete imprimate, astfel ca să poată servi ca o bază irefutabilă în stabilirea indicilor respectivi.

* * *

O astfel de analiză, concretizată în **tabela mijloacelor de măsurat**, este o operație ce trebuie neapărat executată de organul metrologic al întreprinderilor, dar nu poate fi dusă la bun sfîrșit într-un timp prea scurt. Este necesar însă ca în cursul anului 1957 să fie trase chiar concluziile pe baza acestui document, concluzii care nu sînt numai de ordin metrologic ci și de acel al conducerii tehnice a întreprinderii.

O primă concluzie se trage asupra acestei tabele chiar în perioada elaborării ei. Vor apare cazuri concrete de deficiențe ce pot fi evitate printr-o minimă dotare cu mijlocul de control necesar. În alte cazuri se vor preîntîmpina uzuri premature, accidente, distrugerea instalațiilor chiar, prin afectarea minimului necesar de aparate de măsurat la agregatele respective.

Din punct de vedere metrologic sînt de tras o serie de concluzii. În primul rînd, prin gruparea judicioasă a mijloacelor de măsurat necesare și existente, pe feluri de aparate, pe perioade de verificare internă, se va întocmi **schema de verificare** a întreprinderii. Aceasta reprezintă sarcina organului metrologic al întreprinderii. În ea vor rezulta **mijloacele etalon** necesare pentru asigurarea supravegherii interne a aparatelor de măsurat din întreprindere, va rezulta sau nu necesitatea unui **laborator metrologic** în întreprindere, profilul său, dotarea sa, va rezulta clar **personalul metrologic** necesar executării operațiilor de verificare internă.

Tot din tabela mijloacelor de măsurat rezultă, în orice clipă, **planul de aprovizionare**, pe urgențe, cunoscînd precis unde se distribuie aparatele respective atunci cînd ele au fost primite de întreprindere. Nu rare sînt cazurile cînd această distribuire se face numai în funcție de insistențele șefilor de ateliere respectivi, astfel că în cadrul aceleiași întreprinderi chiar, acoperirea necesarului de mijloace de măsurat nu este aceeași.

Din tabela mijloacelor de măsurat apare însă și disponibilul de aparate. Deseori zac în magazie sau ateliere chiar, aparate de măsurat bune, nefolosite de ani de zile, uneori expuse prafului, umezelii sau altor condiții nefavorabile, care încă nu au reușit să le distrugă. Vezi uneori tablouri, ale unor agregate ce au dispărut din întreprindere, că stau încă fixate în zid, cu aparatele pe ele. In cîte o ladă, în camera maestrului, stă un microscop de mașină-unealtă neutilizat. **Repunerea** acestor aparate **în circuitul economic** este foarte importantă pentru industria noastră.

Frecvent se vor putea rezolva nevoi din cadrul întreprinderii chiar, prin folosirea acestor aparate „uitate". Dar dacă întreprinderea nu are nevoie de ele, dacă ele nu mai corespund actualului profil, dacă ele nu apar în tabela mijloacelor de măsurat ca necesare, ele trebuie declarate disponibile și cedate întreprinderilor care au nevoie.

Tot din analiza făcută asupra existentului de aparate de măsurat cu ocazia întocmirii tabelei, vor rezulta **reparațiile** necesare. Aparate de mare valoare, foarte necesare industriei, stau nereparate de ani de zile, fie la întreprinderi, fie chiar la bazele de aprovizionare. Este vorba în special de aparate de precizie ridicată, sensibile, cum sînt compensatoarele pirometrice, debitmetre și altele. Centralizarea datelor asupra reparațiilor, va face posibilă rezolvarea acestei probleme, amenajarea unor ateliere adecvate, astfel ca aceste aparate să reintre și ele în folosință, economisind din aprovizionarea de produse noi.

* * *

Subliniem problema întocmirii **tabelei mijloacelor de măsurat** în special conducerii tehnice a întreprinderilor. Este criteriul științific de justă dotare cu asemenea mijloace a oricărui fel de întreprindere, venind în ajutorul conducerii prin punerea la dispoziție a mijlocului de exercitare a controlului, de îmbunătățire a indicilor, de asigurare a calității, de realizare de economii.

Deși forma de realizare a acestei lucrări (tabele sau fișe) ar fi indiferentă, sîntem de părere că pentru o eficace urmărire este util să se întocmească sub formă de tabelă, grupată pe cele trei scopuri arătate mai sus, în fiecare din aceste grupe sistematizat pe tipuri de produse, grupe de agregate, scheme de distribuție, astfel ca printr-o minimă normare în cadrul întreprinderii să se asigure cît de cît o interschimbabilitate a aparatelor, ușurînd realizarea unor **rezerve** cît mai mici.

Dotarea prevăzută cu mijloace de măsurat trebuie să țină cont de **nivelul actual al tehnicii**, să servească drept pîrghie pentru **ridicarea tehnicității** întreprinderii respective, ducînd în mod continuu la îmbunătățirea calității producției la micșorarea prețului de cost și la îmbunătățirea indicilor tehnico-economici.

MAX SOLOMON

В этой статье, в связи с одноименным диафильмом, автор описывает отдельные моменты развития метрологии, причем подчеркивает взаимное обуславливание экономики, науки и техники вообще и метрологии в частности. Даются определения отдельных существенных понятий, относящихся только к метрологии. В последней части статьи разбираются вопросы о принадлежащем, в настоящее время, метрологии месте и соотношение между техническим работником и измерительными приборами.

★

L'auteur développe le sujet d'un diafilm portant le même titre, et présente quelques moments de l'évolution de la métrologie, soulignant à cette occasion le conditionnément réciproque entre l'économie la science et la technique d'une part, et la métrologie, d'autre part.

On trouve des définitions sur les notions essentiels et spécifiques de la métrologie. Dans la dernière partie de l'article, l'auteur traite du rôle actuel de la métrologie, et du rapport existant entre le technicien et les instruments de mesure.

Istoria tehnicii este istoria unor strădanii înfrăţite ale tuturor veacurilor şi ale tuturor popoarelor. Ea începe odată cu istoria omenirii.

În primele acte omeneşti deosebim acte de tehnică, fie că era vorba de alegerea unei pietre folosită ca unealtă şi armă de primii oameni, fie că era vorba despre construcţia unei locuinţe lacustre, despre modelatul lutului sau despre împletitul cojii de arbore, despre frecatul lemnelor uscate pentru obţinerea scînteii, sau despre măcinatul grăunţelor între pietre.

Dar chiar şi cele dintîi acte de tehnică, făurirea şi mînuirea primelor unelte, sînt indisolubil legate de compararea unor mărimi, de evaluarea cantitativă.

Omul ajuns creator de unelte, compară forţa şi puterea muşchilor săi cu aceea a animalelor, compară înălţimea arborelui şi a muntelui cu înălţimea sa, lungimea braţului cu vîsla sau lancea, suprafaţa blănurilor cu suprafaţa corpului său; compară duritatea osului, a pietrei, a oţelului, cu duritatea materialului de prelucrat. *Din comparare şi evaluare s-a născut măsurarea.*

O nuia, o umbră, un os, o ulcică, o piatră, au fost strămoşii umili ai măsurilor de azi.

De la răbojul păstorului ca unealtă de măsurat şi pînă la aparatul fotoelectric de măsurare a pieselor sau contorul de numărat particule radiate, de la ceasul de apă şi de la gnomon, unelte primitive de măsurare a timpului, pînă la pendula cu cuarţ piezoelectric sau ceasul atomic, se cuprinde şirul nesfîrşit al invenţiilor în domeniul tehnicii şi ştiinţei măsurărilor, cărora tehnica înaintată le deschide noi şi nebănuite perspective.

Să încercăm să facem cîţiva paşi pe drumul omenirii spre ştiinţa şi tehnica modernă a măsurării.

Cînd popoarele au început să se îndeletnicească cu agricultura, nevoia de a măsura a devenit vitală. Nu era vorba numai de măsurarea întinderilor de pămînt, care apare în mod firesc din nevoia de a împărţi ogoarele pentru muncă în obştiile primitive, ci şi de măsurarea timpului. Nevoia de a-şi alcătui un calendar au resimţit-o toate popoarele vechi, încă pe primele trepte ale dezvoltării lor.

Folosind încă de acum 3000 ani gnomonul, o vergea verticală care indică prin lungimea umbrei sale, în fiecare moment, poziţia soarelui, precum şi pe baza măsurării poziţiei stelelor cu ajutorul unei ţevi fără lentile şi a unui cadran gradat, chinezii au întocmit calendarul lor, construit pe principiul îmbinării anului lunar din 12 luni a cîte 29 zile, cu anul solar.

Calendarul babilonian, în varianta lui alcătuită cu 2000 ani î. e. n., era împărţit în luni, săptămîni, zile, ore, minute şi secunde. Dar această împărţire presupune un moment destul de înaintat în dezvoltarea sistemelor de unităţi

*) Titlul acestui articol, precum şi imaginile care-l ilustrează sînt reproduse după diafilmul cu acelaşi nume al Direcţiei Generale de Metrologie. Textul articolului este un comentar al acestui diafilm, urmînd capitolele lui.

de măsură. Într-adevăr, un asemenea sistem de măsuri închegat exista la babilonieni şi la alte popoare ale Orientului antic, care acum 4000 ani ajunseseră la un stadiu relativ înaintat al dezvoltării forţelor de producţie, folosind metalele pentru făurirea uneltelor, efectuînd mari lucrări de irigaţii, construind cetăţi şi avînd oraşe şi porturi comerciale în care se făcea un schimb intens de mărfuri.

Găsim astfel la sumero-akadieni (popoare ale Mesopotamiei care au format statul babilonian) unităţi de măsură a lungimii şi masei, stabilite în codice de legi. Unitatea de masă a sumerienilor (cu 3000 ani î. e. n.) pare să fi fost cantitatea de apă ce se scurgea, într-un anumit timp, dintr-un vas etalon. Unitatea de lungime babiloniană era degetul (circa 1,65 cm). Cinci degete formau o mînă, iar 6 mîini alcătuiau un cot. Un multiplu al degetului, piciorul, avea 20 degete, iar multiplul cotului, să-l numim prăjină, avea 12 coţi ; coarda supraveghetorului era de 120 coţi şi, în sfîrşit, leghea avea 180 coarde.

Ca o indicaţie a legăturii tuturor măsurilor într-un sistem, găsim că un cot dublu (egal cu 60 degete) pare să fi fost lungimea pendulului, care dădea secunda în cetatea Babilonului (dublul cot egiptean s-a păstrat în două statui).

Dar există şi alte dovezi. Celebrul Nabucodonosor al II-lea (604-562 î. e. n.) legiferează reintrarea în vigoare a sistemului de unităţi de măsură statornicit de Dungi I, cu două milenii înainte de Nabucodonosor. Mina babiloniană a lui Dungi (982,4 g) este masa de apă conţinută într-un cub a cărui latură ar fi zecimea cotului dublu.

Sumerienii au creat sistemul împărţirii sexagesimale (din 60 în 60) a timpului. În acest sistem se află origina împărţirii ceasului nostru în 60 minute şi a minutului în 60 secunde.

Străvechea civilizaţie chineză este, probabil, leagănul sistemului zecimal al măsurilor. Cronicile chineze spun că gloriosul „împărat galben" Hoang-Ti (acum 4600 ani) a fericit poporul dîndu-i ţesutul mătăsii, măsurile şi balanţa. Acestui împărat i se atribuie adoptarea sistemului zecimal de unităţi de măsură.

Aparatele de măsurat se perfecţionau odată cu dezvoltarea tehnicii, iar naşterea şi dezvoltarea geometriei şi aritmeticii, condiţionate şi ele de perfecţionarea sistemelor şi uneltelor de măsurat, au dus la acele măsurări de mare precizie, care ne-au rămas mărturie în construcţia piramidelor egiptene.

Alături de tîrnăcop, daltă, sfredel, teslă, ciocan, alături de fierăstrăul de cremene, meşteşugarii egipteni au folosit cumpăna de apă şi firul de plumb (fig. 1). Munca unui număr uriaş de sclavi a fost folosită pentru ridicarea blocurilor de peste 5 metri lungime şi cîntărind fiecare cîte 42000 kg. Dar precizia îmbinării blocurilor de piatră, orientarea piramidelor, exactitatea unghiurilor mărturisesc o înaintată tehnică a măsurărilor.

Cu 1 600 ani î. e. n. egipteanul Amenemhet, sfetnic şi păstrător al sigiliului regelui, descrie un ceas de apă format dintr-un vas conic, cu orificiu la fund, care măsura cu precizie timpul în cursul nopţii. Marile descoperiri ale geometrilor greci, ca Thales şi Pithagora, nu pot fi concepute fără a admite folosirea unor instrumente precise de măsurare a lungimilor şi unghiurilor. Mărturii despre asemenea instrumente găsim în cărţile lui Pliniu cel bătrîn care vorbeşte despre linealul şi compasurile dulgherilor, şi în riglele de bronz dezgropate

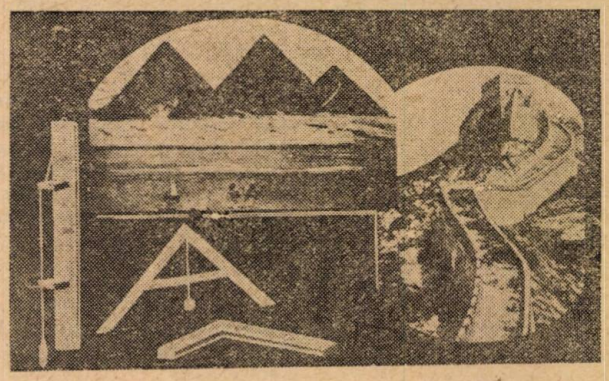


Fig. 1

la Pompei, rigle divizate prin puncte marcate la distanţe egale.

Unul din aparatele de măsurat de cea mai largă folosinţă la popoarele antice este cîntarul.

Arasilas, rege al Cyrenei, este reprezentat stînd pe un scaun înalt şi supraveghind cu grijă, pe bordul unei corăbii, cîntărirea preţioasei încărcături de assa foetida.

Preoţii atenieni, edilii şi magistraţii romani, erau păzitori ai etaloanelor şi verificatori ai măsurilor. În pieţele romane se găseau dispozitive speciale de păstrat etaloane de capacitate (amfore) şi de masă. Iată dar că sistemul verificărilor de stat îşi are şi el strămoşii săi !

Cu 450 ani înaintea erei noastre, Empedocle din Akragas aminteşte pentru prima oară de folosirea clepsidrei (ceas cu nisip) la judecăţi, iar cu 230 ani î. e. n., Ktesibios din Askra aminteşte de un ceas de apă cu roată dinţată.

Perioada sclavagistă cunoaşte, aşadar, aparate de măsurat timp, masă, lungimi, ca şi măsuri şi etaloane; ea cunoaşte în sfîrşit sistemul de verificare a măsurilor.

În timpul orînduirii feudale, lumea se împarte în feude şi în cetăţi, în ducate şi principate. Economia naturală, ale cărei graniţe firesti erau graniţele feudei, a dus la o diversitate fără sfîrşit a sistemelor de unităţi de măsură. Fiecare senior îşi impunea propriul său sistem de unităţi (fig. 2). Astfel s-au născut tot felul de palme, coţi, prăjini, jugăre, ocale.

Diferiţi domnitori şi regi încercau să impună unităţi de măsură valabile pe întreg teritoriul autorităţii lor ; dar şi aceste unităţi aveau un

caracter arbitrar. În 1324, Eduard al II-lea al Angliei dă o ordonanță în care se spune : „Trei boabe de orz, rotund și uscat, fac o unghie (inch) și 20 de unghii fac un picior" (foot). Aceste 3 boabe de orz ale lui Eduard erau așezate cap la cap, însă regele Ottokar din Boemia ordonă : „Patru boabe de orz în lat, unul lîngă altul, fac un lat de deget (Querfinger) și 10 degete fac o șchioapă (Spanne)". Este celebră determinarea făcută în una din duminicile anului 1496, cînd 16 cetățeni englezi, de diferite ocupații și vîrste, ieșind din biserică

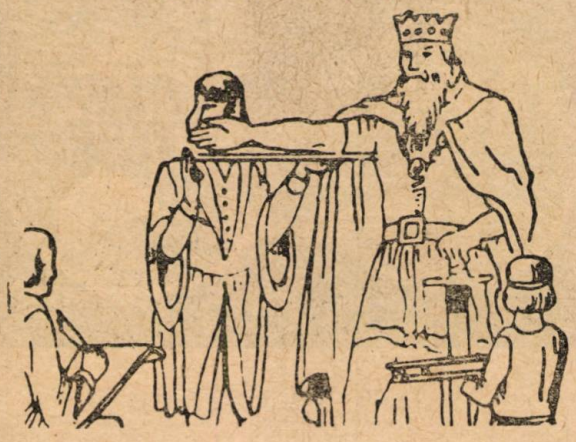


Fig. 2

și după baie, au pus picior lîngă picior pentru a da astfel lungimea prăjinii de 16 picioare, piciorul fiind echivalentul a 12 unghii (inch), fiecare unghie împărțindu-se la rîndul ei în 12 linii.

Caracteristică pentru varietatea sistemelor de unități de măsură este starea de lucruri din stătulețele germane în perioada care precede constituirea statului german unic, unde fiecare stătuleț își avea drahma lui și aproape fiecare oraș măsura lui.

În țările românești, diversitatea măsurilor se datorește și diferitelor stăpîniri vremelnice străine. Denumiri ca : rupie, gref, ziră, endez pentru unități de măsură, dovedesc originea lor străină.

În mînăstirile ctitorite de voievozii statelor românești, se păstrau etaloane ale „palmei", submultiplu al stînjenului. Palma avea ca submultiplu „palmacul". Palma Moldovei diferea de cea a Munteniei și corespunzător, stînjenul gospodăresc (Moldova) diferea de cel muntean.

Alături de „cotul de Moldova" și „cotul de Muntenia" erau utilizate, ca măsuri de lungime, „cotul de Halep", „arșinul de bazar" etc. Suprafețele se măsurau cu delnițe, pogoane mari și mici, fălci, jugăre ungurești și stînjeni pătrați vienezi.

Chila, vadra, ocaua și dramul erau măsuri de capacitate, în diferite raporturi cu merța, dimirlia, litra sau banița.

Constantin Brîncoveanu și Șerban Vodă au încercat să generalizeze un sistem legal de măsuri. Documentele românești de împărțire sau vînzare a pămînturilor așa-numitele acte de hotărnicie, reproduceau, în mărime naturală, unitatea legală (palma și palmacele domnești) cu care s-a făcut măsurarea pămîntului.

Diversitatea sistemelor de măsuri, caracteristică pentru epoca feudală, nu înseamnă că uneltele de măsurat nu se perfecționau.

În perioada feudală se dezvoltă meșteșuguri noi, apar unelte și metode noi, în agricultură și meserii ; apare mașina manuală de tors, războiul orizontal cu pedală, mașina de țesut postav și de filat mătase. Se perfecționează mineritul. Roata de apă se generalizează ca mijloc de utilizare a energiei apelor. Teascul de struguri, moara de vînt și alte perfecționări tehnice, ridică la un nivel nou productivitatea muncii. Se extinde topirea minereurilor în cuptoare înalte, revoluție tehnică legată de trecerea de la foalele manuale la foalele acționate de roata hidraulică.

În sfîrșit, se inventează tiparul.

Noile probleme tehnice cer, desigur, rezolvarea unor probleme noi de măsurare. Roțile și angrenajele, transformarea mișcării de du-tevino în mișcarea circulară, cereau măsurări tot mai precise.

Dar și metodele de separare chimică a metalelor, distilarea amestecurilor de lichide, cer noi mijloace de măsurare, pun problema determinării greutății specifice a maselor mici, a temperaturii, a presiunii etc. Astfel, în anul 1121, savantul arab Alkhazani construiește „balanța înțelepciunii", o balanță rapidă mult mai sensibilă decît cea egipteană din epoca faraonului Amenomfis al IV-lea și decît perfecționata balanță romană. Tot Alkhazani cercetează greutățile specifice ale lichidelor, folosind areometre și construiește primul picnometru din lume.

Cînd burghezia apăru pe scena istoriei, cînd se făcură una după alta marile descoperiri geografice : America, drumul spre Indii prin sudul Africii etc., începu o epocă nouă, epoca nașterii științei moderne.

Lumea se lărgește. Atelierul meșteșugarului devine neîndestulător. Este nevoie de corăbii puternice care să străbată mările. Este nevoie de ateliere mari în care să se prelucreze materiile prime care soseau din toate colțurile lumii. Schimbul între țări crește. Sînt înlăturate granițile feudelor. Se transportă pe mare și pe uscat postăvuri, pînzeturi, sticlărie, produse de piele, alcool etc. Atelierele se prefac în manufacturi. Manufacturile au devenit locul unor prefaceri esențiale în tehnică. Uneltele se transformă ; fiecare devine din ce în ce mai potrivită cu rosturile ei. Apar zeci și sute de feluri de ciocane, de dălți, de clești mari și mici, fiecare potrivit pentru o anumită operație.

Perfecționarea uneltelor parțiale și nevoia de piese interschimbabile pentru montaj și reparații cer îmbunătățirea aparatelor de măsurat, creșterea preciziei în măsurare. Apar tot felul de instrumente de măsurare a lungimilor, a maselor. Se nasc ceasornicele auto-

mate și se mărește neîncetat precizia măsurării timpului.

Manufacturile au determinat un mare avînt al științei și al tehnicii noi întemeiate pe știință.

La sfîrșitul veacului al XVII-lea și în cursul celui de-al XVIII-lea, savanți ca Galileu, Newton, Lomonosov, răspund problemelor puse de epocă, descoperind marile legi ale naturii și creînd astfel una din condițiile de bază ale grăbirii ritmului de dezvoltare a tehnicii. În veacul al XVIII-lea au fost inventate mașina cu abur, mașina de tors, strungul cu suport etc.

Aceste radicale prefaceri în tehnică reclamau și erau condiționate de o dezvoltare corespunzătoare a aparatelor de măsurat. Astfel, în anul 1640 ia naștere măsurarea micrometrică. Primul dispozitiv micrometric era alcătuit din două lamele paralele, așezate în planul focal al unei lunete, ale căror muchii ascuțite puteau fi apropiate sau îndepărtate prin înșurubare. În 1667, acest dispozitiv se îmbunătățește combinîndu-se dispozitivul de înșurubare cu o rețea de fire reticulare.

În anul 1684, savantul francez Mariotte construiește primul manometru cu lichid în tub închis.

Perfecționarea neîncetată a măsurărilor și necesitățile schimburilor internaționale, precum și varietatea nesfîrșită de măsuri, impuneau în veacul al XVIII-lea unificarea sistemului de măsuri. Se inventaseră între timp calibrele, apăruse barometrul lui Toricelli, se perfecționase primul termometru inventat de Galileu, apăruseră tot felul de instrumente optice de măsură, se perfecționaseră balanțele care au devenit mijlocul prin care Lomonosov și Lavoisier au făcut demonstrarea experimentală a legii conservării masei.

Încă în secolul al XVII-lea se făcuseră diferite propuneri pentru unificarea sistemelor de măsuri și pentru raportarea etaloanelor la dimensiunile naturale. În 1670, francezul Gabriel Mouton exprimă ideea unui etalon fundamental natural, propunînd minutul gradului de meridian și numele de milă pentru această lungime; iar în 1672, olandezul Christian Huygens, vestit optician, propune ca unitate de lungime treimea lungimii pendulului de secundă, denumită *pes horarius*.

Revoluția franceză, care a rupt cătușele relațiilor feudale, a rezolvat și problema unui sistem de măsuri potrivit cu noile condiții.

La propunerea lui Talleyrand , se alcătuiește o comisie de savanți, care prezintă în anul 1791 Marii Adunări Naționale franceze un raport asupra sistemului metric de măsuri. După o serie de peripeții, savanții însărcinați cu măsurarea meridianului terestru între Dunquerque și Barcelona, termină măsurătorile lor în 1799. Sistemul metric se aprobă în 1812, dar, în același an, Napoleon introduce din nou ca unitate de măsură „piciorul", de astă dată el fiind a treia parte dintr-un metru.

În 1837, Louis Philippe abrogă legiuirea napoleoniană și reintroduce metrul, care era definit, chiar de la stabilirea lui, ca a zecea milioana parte din sfertul meridianului care trece prin Paris. Pe cele două fețe ale medaliei comemorative a „Convenției metrului" (fig. 3) sînt înscrise cuvintele: „Unité des mesures" (Unitatea măsurilor) și „A tous les temps, à tous les peuples" (Pentru toate timpurile, tuturor popoarelor). Compasul de pe medalie prinde între ghiarele sale sfertul de meridian.

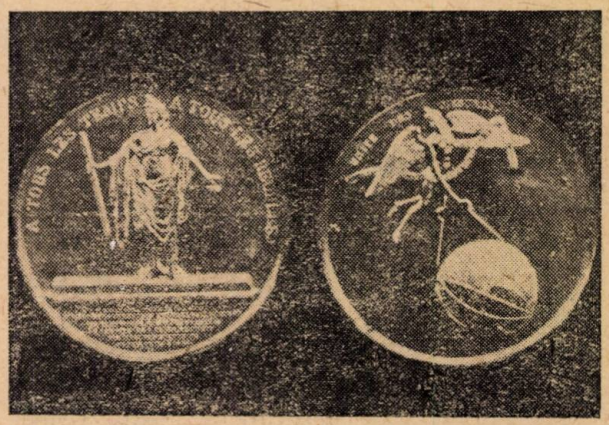


Fig. 3

Definirea și stabilirea metrului ca unitate de măsură a lungimii au însemnat începutul unei epoci noi în știința și tehnica măsurărilor.

Sistemul metric se naște în secolul electricității, în secolul sintezei organice, al cuptoarelor Martin, al convertizorului Bessemer și al motorului Diesel. Acest secol al XIX-lea devine și secolul calculului erorilor, al măsurărilor optice, acustice, electrice. Este secolul nașterii metrologiei.

Timpul măsurărilor grosolane trecuse. Se punea problema, în fața științei veacului trecut, să împingă precizia măsurărilor pînă la lungimea de undă a razei de lumină, pînă la dimensiunile rețelei cristaline, să măsoare în domeniul infinitului mic, ca și în domeniul lungimilor astrale. Dar cu aceasta, intrăm în domeniul metrologiei propriu-zise. Este timpul deci să ne întrebăm: **ce este metrologia?**

Cuvîntul metrologie (metron — a măsura, logos — știință) înseamnă știința măsurărilor. Și în fapt, acesta este conținutul noțiunii metrologie: știința și tehnica măsurărilor.

Obișnuit, se atribuie numele de știință disciplinelor cu domeniu specific (un anumit grup de fenomene naturale) și cu o metodă specifică de cercetare. Îndeplinește oare metrologia aceste condiții? Fenomenele cu care operează această știință sînt toate fenomenele naturale: mecanice, fizice, chimice, biologice, numai că punctul de vedere din care le cercetează este unic: măsurarea, compararea de mărimi. Așa cum matematica studiază orice fenomen natural din punctul de vedere al numărătorii și calculului (care este o numărătoare rezumată), operînd cu abstracțiunea numită număr (sau cu reprezentările și conceptele derivate din ea),

metrologia le studiază din punctul de vedere al măsurării, operînd cu mărimea. Folosindu-se de mijloacele pe care i le pune la îndemînă matematica (calculul erorilor, statistica matematică) şi toate disciplinile ştiinţifice pe care le deserveşte, metrologia pune la îndemîna tuturor ştiinţelor mijloacele de măsurare cele mai directe, cele mai puţin afectate de cauze de erori, metode de măsurare cît mai precise.

Metrologia este ştiinţa preciziei.

În afară de acest caracter ştiinţific al metrologiei, în afară de domeniul cercetării stricte, unde metrologia se împleteşte cu toate ştiinţele, ea este şi o condiţie a aplicării tehnicii noi. Tehnica nouă nu este de conceput fără măsurări precise. Ca auxiliară firească a conducerii proceselor tehnologice, metrologia este o tehnică; ea devine **metrologie aplicată**. În sfîrşit, tendinţa uniformizării sistemelor de măsurare a dus la elaborarea unei legislaţii metrologice, cu dublu caracter : tehnic şi juridic. Normele juridice cu caracter metrologic, valabile pe cuprinsul unei ţări, ca şi cele internaţional valabile, alcătuiesc obiectul **metrologiei legale**.

Ca orice disciplină ştiinţifică, metrologia are un vocabular propriu, alcătuit din cuvintele ce exprimă noţiunile de bază cu care operează. Trecerea în revistă a acestor noţiuni ne aduce mai aproape de cunoaşterea caracterului, obiectului şi metodelor metrologiei. Urmează deci să definim cîteva noţiuni esenţiale cu care operează metrologia, grupîndu-le într-o **„mică enciclopedie metrologică"**.

Din mulţimea cuvintelor folosite în metrologia teoretică şi aplicată, alegem numai cîteva, şi anume cele de cea mai generală utilizare.

Mărimea fizică este noţiunea centrală a metrologiei. S-ar putea cita foarte multe definiţii ale mărimii fizice şi mai ales definiţii contradictorii, dacă nu tautologice. La prima vedere, pornind de la ideea : „mărimea este tot ce se poate măsura" şi de la definirea obişnuită a măsurării : „compararea unei mărimi cu altă mărime luată drept unitate", se ajunge la situaţia că temperatura, care nu poate fi măsurată *prin comparare* cu o unitate, este exclusă din categoria mărimilor.

Pe de altă parte, vorbind despre mărime ca despre orice poate fi socotit mai mare sau mai mic, se ajunge la situaţia de a include în noţiunea de mărime : sentimentele sau pasiunile, inteligenţa etc. De aceea, ocolind toate aceste dificultăţi şi evitînd să spunem că mărimea este sinonim cu *măsurabil*, ceea ce ar muta dificultatea de la definirea mărimii la definirea exactă a sinonimului, se poate defini mărimea fizică (şi prin atributul „fizică" se exclud diferitele facultăţi şi fenomene psihice) astfel :

Tot ce în lumea fizică poate fi mai mare sau mai mic, mai mult sau mai puţin, mai repede sau mai încet, mai întins sau mai puţin întins : lungimea, masa, forţa, timpul, temperatura, intensitatea curentului, tensiunea etc. se numeşte mărime fizică.

Defectul acestei definiţii este caracterul ei analitic, dar, ca într-o mică enciclopedie, este vorba doar de a preciza conţinutul noţiunii, de a o lămuri, fără pretenţia epuizării ei.

Mai simplă devine definirea **unităţii de măsură**. Ea este o mărime de acelaşi fel cu mărimea măsurată, aleasă ca unitate. Vom avea de pildă metrul, lungime aleasă ca unitate de măsură pentru lungimile de ordin corespunzător, kilogramul, o masă aleasă ca unitate de măsură pentru masele de ordin corespunzător, secunda, un interval de timp pentru măsurarea intervalelor de timp de ordin corespunzător secundei, ohmul, o rezistenţă aleasă ca unitate de măsură a unor rezistenţe electrice, voltul, o tensiune aleasă pentru măsurarea tensiunilor de acelaşi ordin etc.

Metrologia se ocupă cu măsurarea mărimilor fizice; ea foloseşte **măsuri**, corpuri care materializează fie unitatea de măsură, fie o valoare multiplă sau fracţionară a unităţii şi **aparate** de măsurat. La prima vedere nu este nimic de adăugat aici. Toată lumea cunoaşte măsura de un metru sau de un kg, toată lumea ştie că ampermetrul, cronometrul, manometrul sînt aparate de măsurat. Totuşi, cînd încerci să faci delimitarea exactă între măsuri şi aparate de măsurat te izbeşti de dificultăţi. Cel mai simplu densimetru este un aparat de măsurat sau o măsură? Dar o lampă complicată care dă un anumit flux luminos? Definind aparatul de măsurat ca un mijloc de măsurare care nu materializează unitatea de măsurat, spre deosebire de măsură, care materializează o unitate, un multiplu sau submultiplu, putem deosebi uşor aparatele de măsurat, de măsuri. Kilogramul, rezistenţa de un ohm sau zece ohmi, lampa de temperatură sau flux luminos sînt măsuri, indiferent de simplitatea sau complexitatea lor; balanţa, densimetrul, optimetrul etc, sînt aparate de măsurat.

Atît măsurile, cît şi aparatele de măsurat, alese pentru controlul celorlalte măsuri sau aparate de măsurat, sînt etaloane. Mereu controlate la rîndul lor, etaloanele ne sprijină în lupta împotriva **erorilor**. Nedespărţită de măsurare, eroarea se lasă tot mai mult redusă dar nu dispare niciodată. **Eroarea** este diferenţa dintre valoarea găsită prin măsurare şi cea efectivă. Dar, deoarece valoarea efectivă (cea adevărată) nu poate fi găsită prin măsurări, ar fi mai bine să spunem în loc de valoare efectivă, valoarea medie a unui şir foarte mare de măsurări. Eroarea poate afecta o măsură, un aparat, o măsurare; dacă o cunoaştem, o îndreptăm prin **corecţie**.

Dintr-o „mică enciclopedie metrologică" nu pot lipsi caracteristicile metrologice ale mijloacelor de măsurare şi anume : **justeţea, fidelitatea, sensibilitatea** şi, caracteristica esenţială a măsurărilor, **precizia**.

Justeţea este însuşirea măsurilor şi aparatelor de măsurat de a indica valori cît mai aproape de cele adevărate.

Fidelitatea este însușirea aparatului de a indica mereu aceleași valori, pentru aceeași mărime, măsurată în aceleași condiții. Un aparat care să indice la trei ore sau trei zile diferite, trei valori diferite pentru aceeași mărime, este desigur puțin potrivit pentru măsurări (fig. 4).

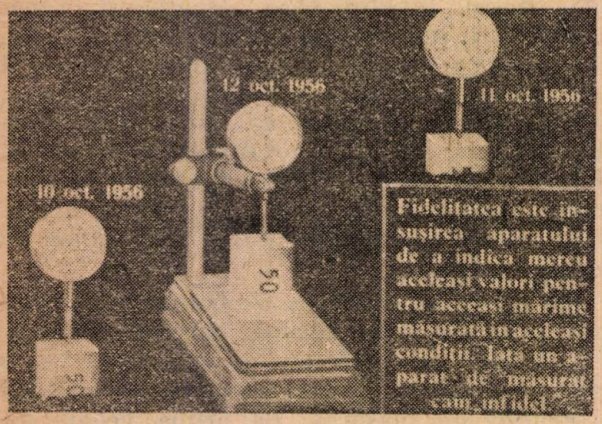


Fig. 4

Sensibilitatea este însușirea aparatului de „a simți" variațiile mici ale valorii mărimii. Evident că evaluarea sensibilității depinde de ordinul mărimilor care pot fi măsurate cu aparatul respectiv. Pentru o basculă, 100 g este o bună sensibilitate, dar balanței analitice i se pretinde zecimea de miligram. Unui ampermetru obișnuit i se cere o sensibilitate de o zecime de amper, pe cînd unui galvanometru de mare sensibilitate i se cere „să simtă" a miliarda parte dintr-un amper.

Măsurările efectuate cu măsurile și aparatele de măsurat duc la o **valoare găsită** a mărimii, care poate fi mai mult sau mai puțin exactă, afectată de o eroare mai mare sau mai mică.

Precizia este gradul de exactitate a măsurării. Măsurări cît mai precise sînt obiectivul central al metrologiei. A măsura precis înseamnă a măsura cu o eroare cît mai mică. Lăsînd la o parte greșelile grosolane și erorile sistematice, datorite unor cauze determinate, cînd vorbim despre erori ne referim de obicei la erorile întîmplătoare, abateri mici, de o parte și de alta a valorii adevărate, care caracterizează aparatul sau instalația de măsurare. Distribuția acestor erori se exprimă prin așa-numita curbă de distribuție gaussiană, care este reprezentarea grafică a legii de împrăștiere a erorilor întîmplătoare. Curbele de distribuție a erorilor sînt un instrument prețios de studiu al erorilor și de urmărire a creșterii preciziei. Cu aceste curbe operează calculul erorilor și statistica matematică, prețioase auxiliare ale metrologiei teoretice și aplicate. Originea sistemului de axe de coordonate, pe care se reprezintă curba, este punctul valorii adevărate a mărimii măsurate (abatere zero), abscisele curbei reprezintă diferitele abateri de o parte și de alta a valorii adevărate, iar ordonatele curbei, frecvența apariției unei anumite abateri.

Forma de clopot a curbei gaussiene, familiară tuturor metrologilor, exprimă sintetic întreaga „structură" a preciziei măsurării.

* * *

Metrologia este, prin natura ei, prezentă în cercetarea științifică, în industrie, în comerț, în agricultură, în comunicații, în medicină, în sport, pretutindeni unde se desfășoară o activitate omenească creatoare.

Dacă cu un veac sau două în urmă se putea concepe cercetarea științifică bazată pe simplă observație, astăzi cercetarea științifică este un ansamblu de măsurări. Acest lucru este valabil pentru mecanică, astronomie, fizică, chimie, dar și pentru biologie și chiar pentru psihologie. Ceea ce este comun diferitelor laboratoare de cercetare este aparatul de măsurat, indicatoarele și înregistratoarele de temperatură, presiune, umiditate, aparatele de măsurat mase, intervale de timp etc. Pe lîngă aparatele comune, pe lîngă balanțe, barometre și manometre, cercetătorul folosește aparate specifice domeniului său : aparate de măsurat tensiuni mecanice, aparate speciale de măsurat lungimi, contoare de particule, aparate de măsurat concentrații etc. În fond, cele mai multe cercetări duc într-un fel sau altul la verificarea legilor fundamentale ale științei : legile conservării masei și energiei ; or aceasta înseamnă măsurări fine, care merg pînă la domeniul submicronic (mai jos de miimea de milimetru) în sfera lungimilor, pînă la milionimea de gram, în sfera maselor. Cercetătorul nu se poate dispensa de aparate de măsurat. Nu numai fizicianul sau chimistul, ci și biologul măsoară cu grijă concentrația de oxigen în mediul biologic acvatic sau cantitatea de bioxid de carbon asimilată de plantă. El supune celulele vii, animale și vegetale, unor temperaturi apropiate de zero absolut și unor presiuni apropiate de vidul absolut, pentru a demonstra că viața se menține și în aceste condiții.

Cunoașterea științifică începe de la măsurare. Măsurările sînt sprijinul direct al cercetătorului naturii, calea spre descoperiri, spre cunoașterea naturii nesfîrșite. Măsurînd radiațiile roc lor, el numără anii istoriei pămîntului. Fie în laboratoare, fie departe în Arctica și Antarctica, sau în deșerturile fierbinți, în craterele vulcanilor sau în adîncul întunecat al oceanelor, în înaltul văzduhului, pretutindeni, omul de știință, înarmat cu instrumente fine de măsurat, măsoară și cucerește astfel adevărul împotriva erorii.

Folosind dispozitive magnetometrice, geologul cercetează structura și avuțiile subsolului ; folosind izotopi radioactivi și aparatele de măsurat corespunzătoare, cercetătorul petrolist indică locul forării sondelor.

Tehnologia nouă este o tehnologie științifică, de aceea aparatele de măsurat sînt auxiliarele tehnologului. În furnale (fig. 5), în cuptoarele Martin, în cuptoarele electrice de topit metale, se

urmărește temperatura flăcării, topiturii, zidăriei; se măsoară debitul combustibilului, concentrația gazelor rezultate din ardere etc. De măsurarea debitului, presiunii și temperaturii combustibilului, aburului și aerului care circulă prin canalele

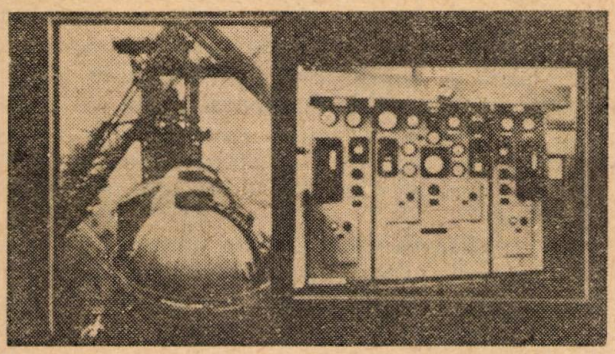


Fig. 5

marilor cazane de abur (fig. 6), de măsurarea concentrației oxigenului în gazele arse, depind economii de combustibil și viața agregatului, iar uneori, viața oamenilor. Astfel, metrologia aplicată devine un instrument de reducere a prețului de cost și un mijloc de protecție a muncii.

Industria constructoare de mașini nu poate asigura interschimbabilitatea pieselor, calitatea și performanțele mașinilor fără aplicarea riguroasă și permanentă a regulilor de măsurat, fără supravegherea atentă și continuă a aparatelor de măsurat și măsurilor.

Industria chimică, care transformă materiile prime prin reacții chimice are de urmărit : temperatura, presiunea, densitatea, viscozitatea, concentrația componentelor, umiditatea, aciditatea, debitul, timpul etc. Aparatele de măsurat sînt singurul mijloc de a urmări complicatele prefaceri din reactoarele industriei chimice de sinteză.

Calitatea fibrelor și țesăturilor nu poate fi asigurată fără controlul continuu al caracteristi-

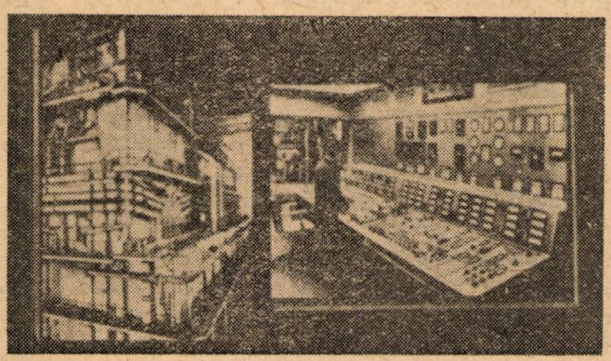


Fig. 6

cilor mecanice ale firelor, al umidității lor și al mediului de prelucrare.

Sterilizarea conservelor, fabricarea pîinii, exploatarea instalațiilor frigorifice industriale, conducerea tractoarelor, însilozarea produselor agricole, conducerea avioanelor (fig. 7), a vapoarelor și trenurilor nu se pot concepe fără aparate de măsurat. Aceleași nevoi le are radioul și televiziunea.

Dacă n-am măsura tensiunea, rezistența izolației, intensitatea curentului electric, am pune în pericol oameni și mașini. Chiar instalații simple, cum sînt aparatele de sudură, nu pot fi lăsate fără aparate de control. Lipsa unui manometru sau folosirea unui manometru defect înseamnă pericol pentru viața oamenilor.

Sănătatea se cercetează și ea cu aparate de măsurat. În laboratoarele clinicilor, în tratamentul cu raze X, în radiografie, în electrocardiografie, pretutindeni, aparatele de măsurat colaborează la diagnostic sau la tratamentul bolilor.

În sfîrșit, se poate oare concepe comerțul fără cîntar, fără metru? De la începuturile schimbului între oameni și pînă astăzi, măsurarea cantității mărfurilor a reprezentat un moment esențial al actului de schimb.

Întreaga activitate omenească este legată de măsurare. Orice progres în exactitatea măsură-

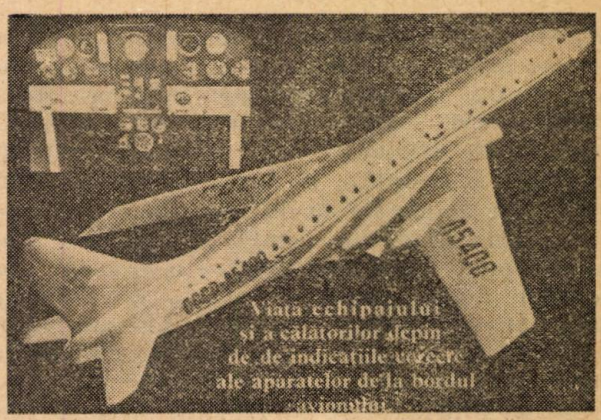


Fig. 7

rilor sprijină mersul înainte al științei și tehnicii. Lupta pentru măsurarea miimii și milionimii de milimetru, a sutimii de miime de gram, a miimii și zecimii de miime de grad de temperatură, a milionimii de volt, a miimii de secundă, este o luptă pentru progresul științei și tehnicii, pentru o înaltă productivitate, pentru economie de muncă vie și materializată.

* * *

Pentru o mai bună cuprindere a diverselor mărimi, metrologia le clasifică pe diferite criterii. O clasificare bazată pe ramurile științifice, care se ocupă cu mărimile măsurate, (fig. 8) le grupează în : *a*) geometrice, *b*) mecanice, *c*) legate de timp, *d*) termice, *e*) acustice, *f*) optice, *g*) magnetice, *h*) electrice, și *i*) radiante.

Pentru măsurarea acestor mărimi se folosesc aparate diverse ca principiu și construcție, mergînd de la simpla comparare a unității de măsură cu mărimea de măsurat (balanțe) pînă la folosirea undelor și ecoului lor (radarul), sau a oscilațiilor atomilor în interiorul moleculelor (ceasul atomic bazat pe oscilațiile atomului

de azot în molecula de amoniac), efectul electric al presiunii asupra cuarțului (efectul piezoelectric pe care se bazează ceasul cu cuarț). Folosirea aparatelor electrice pentru măsurarea mărimilor neelectrice, aplicațiile largi ale electronicii, utilizarea semiconductorilor, mijloacele

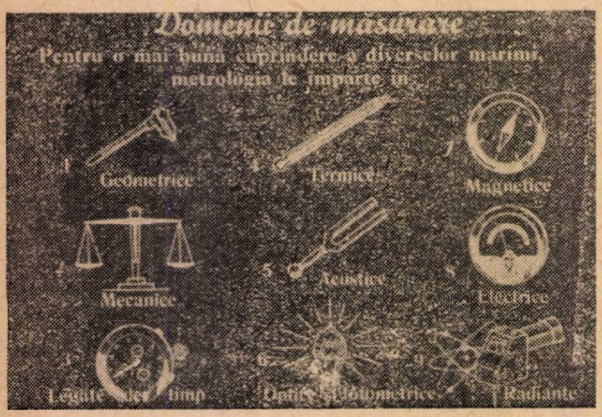


Fig. 8

de transmisie pneumatică, magnetică etc., caracterizează noile metode și aparate tehnice de măsurat. Se măsoară electric lungimea, forța, temperatura, umiditatea concentrația și fierește toate mărimile electrice. Se transmit indicațiile la distanță. Se înregistrează simultan variațiile mărimilor în diferite puncte ale unei instalații oricît de complexe. Tehnica modernă pune astfel la îndemîna conducerii proceselor tehnologice mijloace de control permanent și simultan, prin contact sau de la distanță. Prin aceasta metrologia aplicată devine un factor esențial al automatizării.

Aparatele de măsurat sînt creierul automatizării (fig. 9).

În instalațiile automatizate, aparatele de măsurat sezisează momentul cînd trebuie să se producă o schimbare de regim: scăderea pre-

Fig. 9

siunii, creșterea temperaturii, modificarea debitului, încetarea operației etc. Cuplate cu dispozitive de comandă, cu mecanisme de acționare și cu organe de reglare, într-un ansamblu organic, aparatele de măsurat proporționalizează mișcările mașinilor, agregatelor și ale ansamblului uzinii automate, îndeplinind astfe rolul esențial al automatizării.

* * *

La baza întregii activități metrologice din uzine și laboratoare, la baza măsurărilor stau crearea, reproducerea și transmiterea unităților de măsură. Abia în ultimii ani s-a ajuns la unificarea și acceptarea internațională a unităților de măsură fundamentale. Ele sînt: *metrul*, *kilogramul*, *secunda*, *candela*, *amperul* și *gradul Kelvin* (fig.10). Unitățile tuturor celorlalte mărimi derivă din aceste 6 unități fundamentale.

Materializarea unităților de măsură în etaloane este sarcina fundamentală a metrologiei. Prin convenție internațională, s-a conferit Biroului Internațional de Măsuri și Greutăți de la Sèvres, lîngă Paris, dreptul de a păstra etaloanele unităților de măsură fundamentale. Copii după aceste etaloane sînt transmise de acest birou instituțiilor naționale de metrologie din țările participante la convenția metrului.

Fig. 10

În R. P. R., Direcția Generală de Metrologie este instituția care păstrează și reproduce etaloanele unităților de măsură și transmite unitățile de măsură pe tot întinsul țării. Etaloanele reproduse în laboratoarele Institutului de metrologie al D. G. M. sînt comparate cu prototipurile existente, sau sînt trimise spre comparare la Biroul Internațional de Măsuri și Greutăți. Comparînd etaloanele naționale cu cele de verificare, institutul pune la îndemîna organelor de verificare ale D.G.M., mijloacele de verificare a măsurilor și aparatelor de măsurat din toată țara. Pe calea verificării se transmit unitățile de măsură ale diferitelor mărimi, acționînd în sensul uniformizării pe țară a unității de măsură. Uniformitatea fiecărei unități pe întreg întinsul țării este o condiție a interschimbabilității, a unor raporturi economice normale între unitățile economice, a calității producției. Aceasta explică eforturile ce se fac în acest sens de către Institutul de metrologie, Direcția de verificări măsuri și laboratoarele metrologice din întreprinderi.

Din multele exemple care se pot da, vom

spicui lucrarea : „Reproducerea punctelor fixe din scara internațională de temperaturi". O asemenea lucrare cere eforturi îndelungate, migală, realizarea unor instalații complexe, controlul permanent al acestei instalații, a substanțelor cu care se lucrează (apă pură sulf, argint, aur, oxigen pur), precum și con-

Măsurarea temperaturii în cuptoare: ieri (1) și azi (2)

Fig. 11

tinua analiză a rezultatelor obținute și compararea lor cu datele internaționale. Dar, efectul unei asemenea lucrări se răsfrînge asupra fabricării în țară a aparatelor de măsurat temperatura, precum și asupra preciziei măsurării temperaturii în toate furnalele, cazanele și cuptoarele din țară. Or, se știe ce înseamnă un regim de temperatură bine supravegheat, pentru calitatea producției metalurgice, chimice, farmaceutice etc.

Institutul de metrologie, Direcția de verificări măsuri și laboratoarele metrologice din unitățile productive alcătuiesc rețeaua prin care se transmit unitățile de măsură de la etaloanele R. P. R. către aparatele din laborator și din industrie. Precizia de măsurare și, prin aceasta, una din condițiile esențiale ale siguranței în conducerea procesului tehnologic, se obține prin verificarea de stat, în termenele prestabilite, a aparatelor de măsurat și prin verificarea periodică internă, în intervalele dintre verificările de stat.

Etalonările și verificările aparatelor de măsurat se execută asupra aparatelor în funcțiune. Este esențială însă asigurarea unor aparate constructiv corespunzătoare, asigurarea fabricării și achiziționării unor aparate juste, sensibile, fidele, robuste. Pe linia aceasta acționează încercările de stat efectuate în laboratoarele Direcției Generale de Metrologie, contribuind la îmbunătățirea progresivă a calității aparatelor de măsurat fabricate în țară și la selecționarea celor importate.

Dacă în trecut fabricarea măsurilor și aparatelor de măsurat în țară se reducea la cîteva măsuri de capacitate, balanțe și măsuri de lungimi, în anii puterii populare s-a dezvoltat o adevărată industrie a aparatelor de măsurat, care satisface treptat nevoile producției. „Fabricat în R. P. R." se poate citi astăzi pe aparate de măsurat duritatea, pe manometre, apometre, debitmetre, contoare de gaz, transformatoare electrice de măsură, contoare electrice, ampermetre, voltmetre, etc. Avem astăzi unități specializate în producerea aparatelor de măsurat și sîntem și exportatori de aparate.

Nici un efort îndreptat spre continua îmbunătățire a aparatelor de măsurat fabricate în țară nu este de prisos. Fiecare pas pe această cale este un pas pe linia tehnicizării producției.

Fie ele fabricate în țară sau importate, aparatele de măsurat sînt auxiliari prețioși ai cercetării și producției, aliați în lupta pentru economie, calitate și productivitate înaltă. Ele cer însă o atentă păstrare și manevrare.

Transportul neîngrijit, brutal, al pieselor delicate care compun dispozitivele și aparatele de măsurat duce adesea la degradarea unor aparate foarte sensibile și de mare precizie încă înainte de prima lor folosire. Alături de transportul neîngrijit, manevrarea necompetentă sau brutală sînt dușmanii cei mai importanți ai aparatelor de măsurat. Preluarea aparatelor de măsurat sub supravegherea directă a tehnicienilor care le vor folosi, depozitarea aparatelor în camere corespunzătoare, în poziții normale, cu indicatoarele blocate, cercetarea atentă a prospectelor și a literaturii, în cazul aparatelor noi, înainte de punerea în funcțiune, sînt cîteva din regulile de urmat pentru a nu distruge înainte de utilizare ceea ce a fost construit și verificat cu

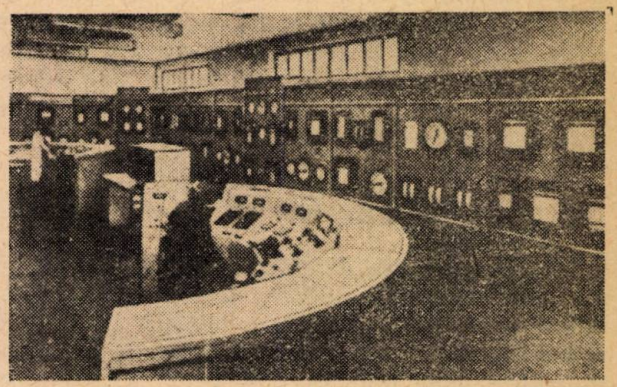


Fig. 12

migală și ceea ce, uneori, este de neînlocuit vreme de luni de zile dacă nu ani.

Transportul, păstrarea, întreținerea și manevrarea corectă, sînt condiții primare ale justei aplicări a metrologiei.

Odată cu tehnica, odată cu știința, se dezvoltă știința și tehnica măsurărilor, metrologia. O privire asupra unui tablou de comandă al unei mari uzine (fig. 12) sau al unui institut modern de fizică nucleară, vorbește de la sine despre locul metrologiei în cercetare și producție. Pentru a nu rămîne în urmă trebuie să ne însușim tehnica măsurării în cîmpul de activitate al specialității noastre.

Un tehnician care cunoaște tehnica măsurării în domeniul său de activitate este de două ori tehnician.

Reetalonarea debitmetrelor bazate pe principiul presiunii diferențiale

Ing. LAMBERT VALENTIN

Расходомеры расчитываются для определенного режимного состояния жидкости в трубопроводе. Изменение даже одного из параметров (давление, температура и т. д.) влечет за собой неправильное показание прибора. В связи с тем, что существует ряд предприятий, на которых работают при невычисленных заранее параметрах, настоящая статья показывает практические и расчетные возможности измерений, к которым должно прибегать для получения, с тем же прибором, правильных показаний, не прибегая к замене всей установки.

★

Les compteurs différentiels à débit sont indiqués pour un régime bien défini du fluide circulant dans les conduites. Un seul paramètre de changé (température, pression etc.) et l'instrument fournit des indications erronnées.

A cause du grand nombre d'installations qui fonctionnent sans paramètres préalablement calculés, l'auteur indique les possibilités, pratiques et théoriques, des modifications a apporter aux installations pour obtenir, avec le même instrument, la justesse des indications, sans modifier toutefois l'ensemble de l'installation.

Pe tablourile de comandă ale centralelor de forță din unele întreprinderi și uzine se pot observa aparate în funcțiune, aparate defecte, cu sau fără legături în conductele respective, precum și locuri goale unde au fost cîndva montate aparate de control.

Printre aparatele defecte sau lipsă, în majoritata cazurilor se numără și debitmetrele diferențiale.

Pe de altă parte există, prin diverse magazii ale acestor întreprinderi, astfel de aparate, unele din ele nefiind nici măcar defecte ci avînd doar numai domeniul de măsurare necorespunzător, mai bine sau mai prost întreținute, care, „așteaptă timpul cînd vor fi remontate".

Aceste situații au fost constatate cu ocazia controalelor efectuate în întreprinderile aparținînd aproape tuturor departamentelor.

La întrebarea de ce nu sînt folosite aceste aparate atît de necesare conducerii unei centrale de forță, se dă răspunsul: aparatul nu mai corespunde deoarece s-a schimbat debitul de fluid care trece prin conductă, aparatul are presiunea diferențială prea mică, s-a schimbat diafragma din conductă corespunzînd debitului nou și astfel schimbînd caracteristicele de funcționare, indicațiile aparatului nu mai corespund cu realitatea.

Acest lucru se întîmplă în special acolo unde serviciul metrologic al uzinei nu funcționează în bune condiții și unde nu există laborator termotehnic care să se ocupe cu problemele mai dificile puse de utilajul diferențial.

Articolul de față își propune să lămurească posibilitățile de folosire a debitmetrelor chiar și în cazul cînd parametrii de funcționare, pentru care au fost comandate, nu mai sînt aceeași și să dea soluțiile tehnice prin aplicarea cărora aparatele să poată satisface noile cerințe de exploatare.

Cauza cea mai frecventă care impune reetalonarea debitmetrelor este schimbarea cantității de fluid care curge prin conductă. Această schimbare, în caz că nu se modifică orificiul de laminare, provoacă o majorare sau micșorare a presiunii diferențiale (de lucru și implicit a presiunii maxime). Dacă se înlocuiește acest orificiu cu un altul, calculat în mod corespunzător, atunci se menține presiunea diferențială, modificîndu-se diamentrul orificiului de strangulare.

În consecință, reetalonarea debitmetrului se poate efectua prin două mijloace și anume:

— prin schimbarea presiunii diferențiale cu care lucrează aparatul, corespunzătoare debitului nou și poziției maxime pe care o poate ocupa indicatorul; ceea ce necesită înlocuirea vasului de presiune minus la debitmetre cu plutitor sau schimbarea greutăților la aparatele cu balanță inelară și

— prin înlocuirea orificiului de laminare, calculul fiind efectuat pentru condițiile și stările noi.

În ambele cazuri este nevoie de schimbarea scării debitmetrului, corespunzător noului regim de funcționare (debitului) în care va lucra aparatul.

A. REETALONAREA SCĂRII DEBITMETRELOR

Cu ocazia acestei reetalonări se determină poziția punctelor intermediare corespunzătoare valorilor noi.

La toate scările, fie drepte fie circulare, se menține poziția punctului zero și maxim, deoarece aceste valori corespund pozițiilor extreme ocupate de elementul sensibil (plutitor, balanță inelară etc.). Numai intervalul cuprins între aceste două valori extreme va fi împărțit corespunzător sistemului după care funcționează. Aceasta înseamnă că divizarea aparatului se va face după felul cum aparatele sînt construite, cu sau fără dispozitive care țin cont de faptul că debitele cresc proporțional cu rădăcina patrată a presiunii diferențiale.

Cunoscînd presiunea diferențială maximă cu care va lucra aparatul și la care va corespunde debitul maxim, se calculează presiunile diferențiale care corespund valorilor intermediare ale debitului. Pornind de la unul din punctele fixe de pe scara aparatului (zero sau maxim) se creează, rînd pe rînd, urcînd și coborînd de mai multe ori, presiunile intermediare, însemnîndu-se la fiecare punct calculat poziția indicatorului pe scara nouă. Dacă aparatul funcționează în bune condiții (cantitatea lichidului de lucru să fie bine cîntărită, să nu existe frecări interne suplimentare și să se citească exact presiunea diferențială în care trebuie să se oprească indicatorul), aceste poziții, pentru aceeași valoare a presiunilor diferențiale, se vor suprapune sau vor fi în orice caz foarte apropiate. În ultimul caz se ia ca poziție a reperului care indică debitul corespunzător, mijlocul distanței dintre punctele însemnate pe scară.

Astfel, se pot însemna pe scara nouă toate diviziunile și subdiviziunile necesare desenării scării.

Verificarea teoretică a acestei metode practice de găsire a debitelor intermediare, se face în funcție de sistemul aparatului, adică de felul cum se transmite mișcarea elementului sensibil (plutitor, balanță inelară) pînă la indicator.

În funcție de aceasta scările pot avea diviziunile egale sau crescînde, după cum aparatele transformă indicarea presiunii diferențiale proporțional cu debitele măsurate (cel puțin pe o parte a scării) sau proporțional cu presiunea diferențială, adică cu patratul debitului.

a) **Scările liniare**, în general, au diviziunile egale începînd de la o anumită valoare, după felul sistemului de transmisie și precizia lui (Siemens-Halske, Hartmann-Braun, Junkalor, Ascania).

Pentru calcul, ca valori medii generale se pot admite următoarele:

— pentru aparatele cu o presiune diferențială mai mare de 3 m. c. a. proporționalitatea scării este realizată pentru valorile peste 8 % din lungimea ei și

— pentru aparatele sub 3 m. c. a. proporționalitatea începe pentru valori peste 15 % din lungimea scării.

Pentru a se putea desena scara nouă, se însemnă punctele fixe, zero și cel maxim, se creează presiunea diferențială cea mai mică, calculată înainte, pentru care însă indicatorul

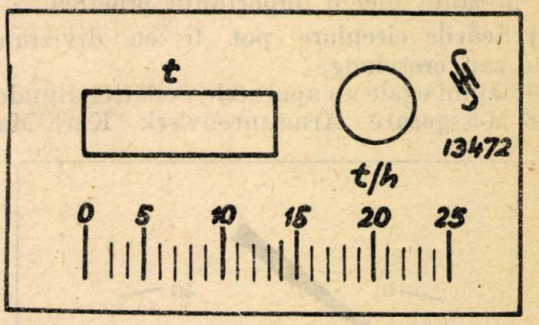


Fig. 1. Scara liniare a debitmetrului diferențial Siemens-Halske.

aparatului trece de valorile 8, respectiv 15 %, și se înseamnă punctul. Operația se repetă pînă ce s-a stabilit exact poziția și se înseamnă valoarea debitului corespunzător. Scara, cuprinsă între acest punct și cel maxim, poate fi împărțită apoi în părți egale, conform diviziunilor și subdiviziunilor cerute de noul debit

Deoarece la fixarea punctului amintit mai sus se poate comite o eroare, această operație se reface pentru următoarele două puncte ale scării noi, peste 8—15 % din lungimea ei, pentru care s-a calculat presiunea diferențială corespunzătoare. Stabilind aceste două puncte și calculînd intervalele, acestea trebuie să fie egale cu cele calculate mai înainte, dacă aparatul este în bună stare. Diferențele mici se pot compensa, admițînd media lor. Dacă rezultă

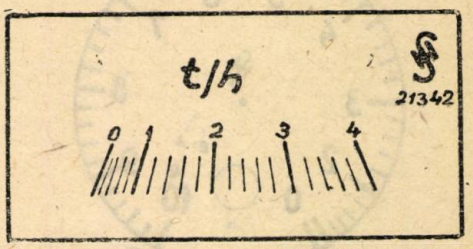


Fig. 2. Scara liniară a debitmetrului diferențial Siemens-Halske.

totuși diferențe mari, atunci trebuie revizuit aparatul, deoarece transmisia nu este proporțională.

În cazul aparatelor care se supun reetalonării și care mai prezintă scara originală, operațiunea se ușurează deoarece de pe scară se poate calcula imediat procentajul peste care scara este împărțită în părți egale și se poate însemna acest punct direct pe scara nouă, urmînd ca prima valoare calculată să aibă indicația corespunzătoare dincolo de acest punct.

Valorile debitului cuprinse între punctul zero și cel de proporționalitate, pot fi însemnate după indicațiile aparatului (calculînd înainte presiunile diferențiale corespunzătoare), sau nu se trec de loc pe scară.

Acest lucru este justificat de faptul că pentru valori **sub 15% din lungimea scării,** corespund valori sub 3 % din presiunea diferențială maximă. Chiar întreprinderile constructoare admit, pentru indicații care corespund valorilor **sub 15% din presiunea diferențială maximă,** erori mai mari, astfel încît valorile dub 3 % nu mai prezintă nici o importanță practică.

b) Scările circulare pot fi cu diviziunile egale sau crescînde.

Diviziuni egale au aparatele Schäffer-Bundenberg Messgeräte Armaturenwerk Karl Marx

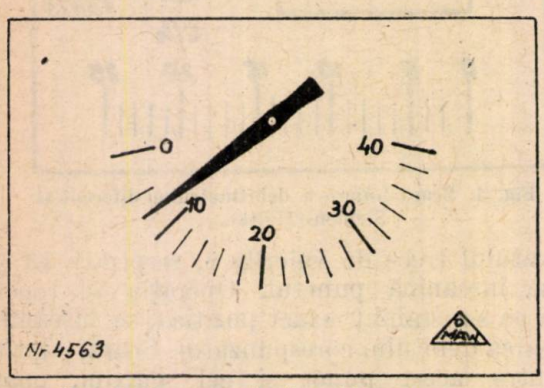


Fig. 3. Scara circulară a debitmetrului și diferențial M.A.W.

(M. A. W.), Siemens-Halske precum și aparatele fabricate în R.P.U. Aparate des întîlnite și prevăzute cu diviziuni crescînde sînt cele sovietice (Tizpribor, K.I.P. etc.) și Foxboro. În primul caz se procedează la fel ca la punctul (a), cu singura deosebire că împărțirea în diviziuni se va face de data acesta după unghiurile

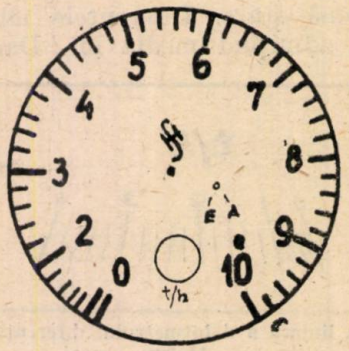


Fig. 4. Scara circulară a debitmetrului diferențial Siemens-Halske

egale, avînd ca vîrf și centru axul indicatorului, restul operațiunilor coincid cu cele descrise mai sus, datele tehnice indicate corespunzînd și pentru aceste aparate.

Pentru aparatele care au indicațiile debitului crescînde, retrasarea scării se va face în felul următor :

Aceste aparate neavînd dispozitiv de transformare liniară a presiunii diferențiale în debit, înseamnă că raportul între această presiune (care provoacă mișcarea elementului sensibil și prin aceasta pune în mișcare transmisia pînă la indicator) și debit (indicat de arătătorul aparatului), este de ordinul 2, conform ecuației generale valabile pentru aparatele diferențiale :

$$Q = c \sqrt{h} \qquad (1)$$

unde Q = debitul ; c = constanta aparatului și h = presiunea diferențială.

Deoarece transmisia este directă, distanțele parcurse de elementul sensibil (plutitor), care sînt direct proporționale cu presiunea diferențială (h), pot fi redate pe scara aparatului prin diferitele unghiuri parcurse de indicator, astfel încît ecuația debitului poate fi scrisă și sub forma :

$$Q = K \sqrt{\alpha} \qquad (2)$$

unde Q = debitul ; K = constanta scării și α = unghiul de deviație al indicatorului, menținîndu-se raportul patratic între h, respectiv α și Q.

Din relația (2) se pot determina toate unghiurile intermediare necesare pentru trasarea

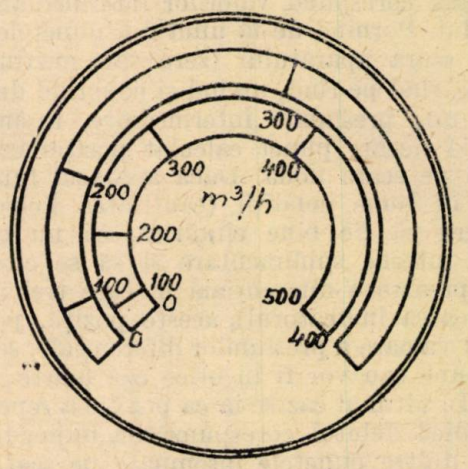


Fig. 5. Scara circulară a debitmetrului Tizpribor

diferitelor debite, dacă se cunoaște debitul maxim și unghiul maxim de deviere al indicatorului.

Debitul maxim, în caz de reetalonare, este chiar cel maxim impus de condițiile de funcționare, iar unghiul de deviere maxim al aparatului este indicat de intreprinderea constructoare sau poate fi măsurat chiar pe scara existentă, fiind unghiul cuprins între valoarea zero și cea maximă (calculată pentru h max.).

Operațiunile necesare pentru calcularea unghiurilor sînt similare cu cele pentru determinarea presiunilor diferențiale corespunzătoare debitelor intermediare.

Determinarea constantei :

— a aparatului — a scării

$$c = \frac{Q}{\sqrt{h}} \qquad K = \frac{Q}{\sqrt{\alpha}} \qquad (3)$$

valorile Q, h și α fiind cele maxime.

Determinarea valorilor intermediare ale presiunilor diferențiale și ale unghiurilor corespunzătoare diferitelor debite :

$$h = \left(\frac{Qx}{c}\right)^2 \quad \text{și} \quad \alpha x = \left(\frac{Qx}{k}\right)^2 \qquad (4)$$

Cunoscînd astfel debitul maxim nou al aparatului şi unghiul de deviere maxim al indicatorului, se poate trasa orice valoare intermediară a debitului corespunzător unghiului calculat prin formula (4).

La aparatele sovietice, unghiul corespunzător presiunii diferenţiale maxime este:

— la aparate indicatoare 270° şi

— la aparate înregistratoare cu diagramă circulară 49,58°.

La aceste aparate, pentru recalcularea scării trebuie să se ţină cont şi de faptul că debitele înscrise pe scară sau diagramă nu sînt debitele corespunzătoare presiunii diferenţiale maxime insemnate pe scară cu un punct roşu. Corespondenţa între debitul înscris (Q max.) şi cel teoretic (Q t max.), corespunzător presiunii diferenţiale maxime indicată pe aparat, este redată în tabela 1.

Tabela 1

Scările şi diagramele normalizate ale debitmetrelor

N-rul scării şi al diagramei	Limita superioară numerotată a scării sau a diagramei Q max.	Valoarea teoretică a debitului Q t max.	Deschiderea părţii numerotate a scării în grade
1	100	100,0	270,0
2	125	125,9	266,2
3	160	158,5	275,1
4	200	199,5	271,4
5	250	251,2	267,4
6	320	316,2	276,5
7	400	398,1	272,6
8	500	501,2	268,7
9	630	631,0	269,2
10	800	794,3	273,9

Pentru calcularea constantei scării sau a diagramei, se va folosi debitul teoretic pentru care se ştie precis că unghiul de deviere este 270°, respectiv 49,58°:

$$K = \frac{Qt}{\sqrt{270}} \quad \text{respectiv} \quad K = \frac{Qt}{\sqrt{49,59}},$$

iar unghiurile intermediare (αx) se vor calcula cu ajutorul formulei (4) înlocuind K cu valoarea obţinută mai sus.

Dacă scara veche este originală, se poate măsura unghiul de deviere maxim chiar între punctele zero şi maxim înscris (Qmax.) şi se calculează constanta cu ajutorul debitului înscris şi unghiul măsurat. Acest lucru este mai puţin precis, deoarece măsurarea unghiului maxim este dificilă şi dă naştere la erori.

Exemple de calcul

1) Un debitmetru diferenţial cu mercur şi plutitor, cu debitul înscris $Q = 400$ m³/h, avînd scara circulară, trebuie regradat pentru un debit de $Q = 500$ m³/h.

Valoarea presiunii diferenţiale nu intervine în nici o formulă de calcul şi deci nu influenţează cu nimica recalcularea scării; ea impune valoarea unghiului maxim.

Din tabela 1 se vede că pentru debitul înscris 500, corespunde debitul teoretic 501,2, adică la realizarea presiunii diferenţiale maxime indicate pe aparat, indicatorul trebuie să arate un debit de 501,2 m³/h, parcurgînd un unghi de 270°. Gradarea scării se va termina însă inaintea acestui punct şi anume la valoarea de 500 m³/h.

Calcularea constantei scării:

$$K = \frac{Qt}{\sqrt{270}} = \frac{501,2}{16,432} = 30,501$$

Calcularea unghiurilor corespunzătoare diferitelor debite:

$\alpha x = \left(\frac{Qx}{K}\right)^2$ pentru debitele 500, 400, 300, 200 şi 100 m³/h;

$$\alpha 500 = \left(\frac{500}{30,501}\right)^2 = 268,96°;$$

$$\alpha 300 = \left(\frac{300}{30,501}\right)^2 = 96,04°;$$

$$\alpha 400 = \left(\frac{400}{30,501}\right)^2 = 171,61°;$$

$$\alpha 200 = \left(\frac{200}{30,501}\right)^2 = 43,56°;$$

$$\alpha 100 = \left(\frac{100}{30,501}\right)^2 = 10,89^0$$

Pentru desenarea scării se pot calcula toate valorile intermediare care vor fi necesare pentru trasarea debitelor intermediare.

2) Debitmetrul de la pct. 1 de mai sus are un aparat înregistrator pentru care, în funcţie de debitul nou, trebuie executată o diagramă nouă.

Pentru executarea diagramei noi este nevoie de cunoaşterea poziţiei cercurilor eoncentrice corespunzătoare debitelor date.

Poziţia acestor cercuri se determină calculînd unghiurile de deviaţie ale peniţei înregistratoare pentru debitele intermediare:

$$K = \frac{Qt}{\sqrt{49,58}} = \frac{501,2}{7,041} = 71,187.$$

Astfel, $\alpha 500 = \left(\frac{500}{71,187}\right)^2 = 49,28^0;$

$$\alpha 300 = \left(\frac{300}{71,187}\right)^2 = 17,64^0;$$

$$\alpha 400 = \left(\frac{400}{71,187}\right)^2 = 32,49^0;$$

$$\alpha 200 = \left(\frac{200}{71,187}\right)^2 = 7,84^0;$$

$$\alpha 100 = \left(\frac{100}{71,187}\right)^2 = 1,96^0.$$

B. SCHIMBAREA PRESIUNII DIFERENTIALE

Schimbarea presiunii diferenţiale, la aparatele cu plutitor, se poate realiza prin înlocuirea vasului minus cu unul nou, avînd un diametru mai mic, dacă e nevoie de o presiune

diferențială mare, sau mai mare, în cazul unei presiuni diferențiale mai mici.

Determinarea diametrului nou poate fi făcută după următorul raționament:

În vasul plus, cursa plutitorului corespunzător poziției zero și maxim rămîne aceeași deci, cantitatea de lichid (mercur) împinsă din vasul plus în cel minus rămîne egală și în cazul schimbării vasului minus. În vasul minus

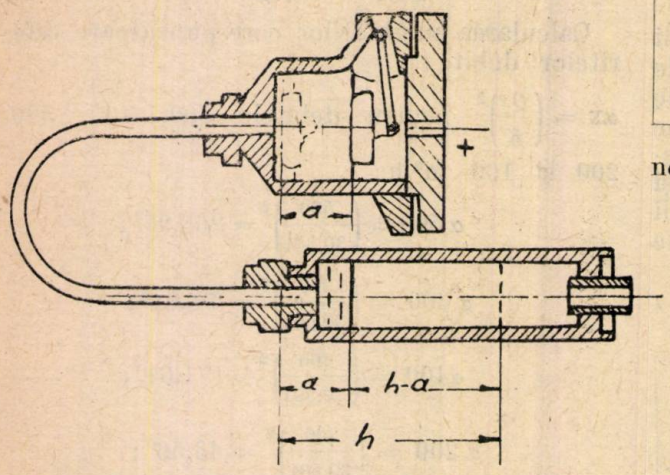


Fig. 6. Determinarea diametrului interior al vasului minus.

nou, care are un diametru mai mic, lichidul va trebui să se urce mai sus, realizînd astfel o coloană de lichid (h) mai lungă.

Exprimînd acest lucru matematic se poate scrie egalitatea volumelor de lichid în cele două vase, plus și minus, după fig. 6.

$$\frac{\pi d^2}{4}(h - a) = \frac{\pi D^2}{4} a$$

unde d = diametrul vasului minus nou; D = = diametrul vasului plus; h = presiunea diferențială nouă și a = cursa plutitorului.

Din această relație se poate calcula valoarea diametrului vasului minus nou:

$$d = D\sqrt{\frac{a}{h-a}} \text{ mm} \qquad (5)$$

Valorile D și a, sînt indicate de întreprinderea constructoare sau pot fi măsurate direct pe aparat iar h este presiunea diferențială nouă, rezultată din calculul pentru debitul nou și diafragma montată.

În cazul aparatelor standardizate, acestea au vase schimbabile tip. Astfel sînt aparatele diferențiale sovietice sau M.A.W, la care schimbarea presiunii diferențiale se poate executa repede prin schimbarea vasului minus de pe aparat, cu altul corespunzător presiunii noi, livrat împreună cu aparatul.

Vasele tip ale aparatelor sovietice sînt indicate în fig. 7 și corespund cu cele 8 tipuri de aparate indicate în tabela 2.

Dimensiunile acestor vase, precum și presiunile diferențiale la care corespund, sînt indicate tot în tabela 2.

Tabela 2

Dimensiunile vaselor de presiune mai mică ale manometrelor diferențiale

Nr. căderilor și ale vaselor de presiune mai mică	H col. de mercur în mm	Dimensiunile vasului de presiune mai mică în mm		Greutatea mercurului kg
		Diametrul interior	Înălțimea (fără știut)	
1	40	139,0±0,200	157	3,1
2	63	75,5±0,150	178	3,1
3	100	51,6±0,100	215	2,6
4	160	37,8±0,075	287	2,6
5	250	29,05±0,050	393	2,6
6	400	22,5±0,050	583	2,3
7	630	16,3±0,100	770	2,3
8	1000	13,85±0,100	1184	2,3

Pentru aparatele standardizate nu mai este nevoie de a cacula diametrul vasului minus nou, ci, corespunzător debitului nou ales (care de asemenea este standardizat), se alege vasul minus.

La aparatele sovietice, alegerea vasului minus se face în felul următor:

— după tabela 1 se alege debitul standardizat corespunzător debitului nou cerut de condițiile tehnice și se citește cu cîte numere s-a modificat scara,

— după tabela 2, corespunzătoare numărului cu care s-a modificat scara, se alege numărul vasului minus nou.

În completarea exemplelor de calcul de la capitolul A se va determina vasul minus corespunzător debitului nou, în cazul cînd diafragma din conductă nu se chimbă și pre-

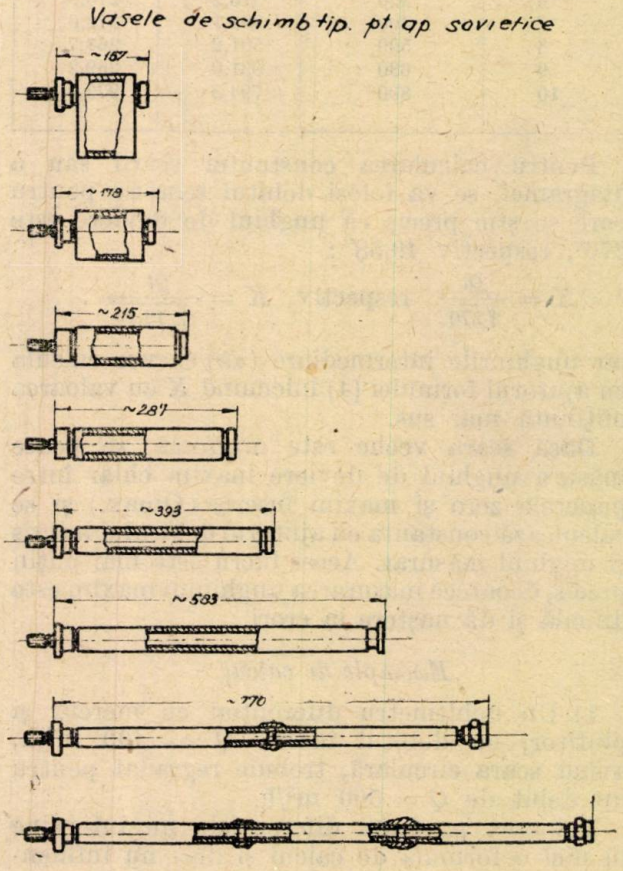
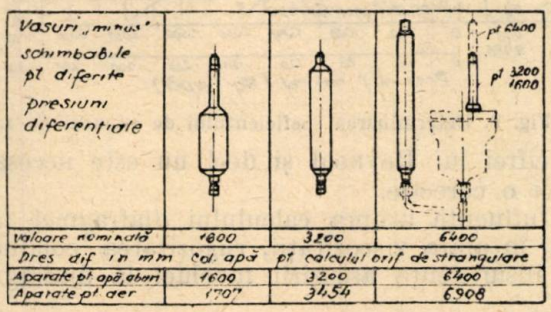


Fig. 7

siunea diferențială veche este $h = 160$ mm c.m. Trecînd de la 400 m³/h la 500 m³/h, numărul scării s-a mărit cu 1 (de la 7 la 8) ceea ce înseamnă că și presiunea diferențială se va mări cu 1, de la 4 la 5 (de la 160 mm c.m. la 250 mm c.m), pentru care corespunde $d = 29{,}05 \pm 0{,}05$ și $i = 393$ mm.

Pentru aparatele MAW, care se întîlnesc foarte des la noi în țară, vasele schimbabile sînt indicate în fig. 8.

Eroarea de măsurare introdusă în plus prin folosirea vaselor minus schimbabile, nu depă-



valoare nominală	1600	3200	6400
pres. dif. în mm	col. apă	pt calculul orif. de strangulare	
Aparate pt apă, abur	1600	3200	6400
Aparate pt aer	1707	3454	6908

Fig. 8

șește $\pm 0{,}5\%$ din valoarea presiunii maxime în intervalul cuprins între 15...100% din limita de măsurare.

În cazul aparatelor diferențiale cu balanță inelară, schimbarea presiunii diferențiale se realizează prin modificarea contragreutăților cu care sînt prevăzute balanțele inelare. Pe fiecare contragreutate este înscrisă valoarea presiunii diferențiale la care corespunde.

Schimbarea presiunii diferențiale pentru valori intermediare, pentru care nu sînt prevăzute greutăți marcate, se poate executa numai prin reechilibrarea balanței, corespunzător presiunii diferențiale cerute, schimbînd contragreutățile și echilibrînd balanța prin greutățile glisante de reglare. Această operație este destul de dificilă și lungă, necesitînd o anumită experiență în acest domeniu.

C. RECALCULAREA DISPOZITIVULUI DE LAMINARE

Dacă se menține presiunea diferențială cu care a lucrat aparatul și prin conductă trece un debit nou, atunci trebuie recalculat dispozitivul de laminare, care, după cum debitul va fi mai mare sau mai mic decît cel inițial, va fi prevăzut cu un diametru mai mare sau mai mic, pentru a realiza tot presiunea diferențială inițială pentru care a fost comandat aparatul.

Deoarece, în general, marea majoritate a debitmetrelor folosite la noi în țară au ca dispozitiv de laminare o diafragmă, se va indica o metodă de calcul completă pentru determinarea diafragmei.

Se va calcula o diafragmă pentru abur. După cealași calcul se poate determina și orificiul în cazul apei sau a gazelor, ținînd însă cont că la lichide nu mai trebuie calculat coeficientul de expansiune ε, deci se simplifică calculul, iar la gaze, în general, valorile trebuie raportate la starea normală (Nmc/h).

Calculul dispozitivului de laminare constă din următoarele:

— se determină în primă aproximație, printr-o metodă de calcul sau din experiență, raportul de deschidere (m);

— cu această valoare se determină în primă aproximație coeficientul de expansiune (ε);

— se calculează raportul $m\alpha$;

— din acest raport se determină α și se verifică valoarea lui față de numărul lui Reynold limită;

— se recalculează m ținînd cont și de coeficienții de corecție;

— cu această valoare se determină din nou ε și se recalculează raportul $m\alpha$; acest calcul se repetă pînă ce se stabilește valoarea exactă a lui ε, respectiv m, ținînd cont și de coeficienții de corecție;

— avînd valoarea lui m exactă, se trece la calcularea diametrului orificiului d;

— față de d și D se determină toate celelalte date tehnice necesare pentru executarea diafragmei.

Paralel cu expunerea teoretică, metoda se va exemplifica prin calcul.

Condițiile tehnice pentru care se calculează diafragma sînt următoarele:

Diametrul conductei, prin care circulă aburul la $t = 260°C$ și o presiune în conductă de $P = 9$ kgf/cm², este de 150 mm. Debitul nou pentru care trebuie recalculată diafragma este $G = 10$ tone/h. Presiunea diferențială maximă a debitmetrului, care se menține constantă, este $h = 4\,000$ mm c. a.

Produsul m α se determină după relația:

$$m\alpha = \frac{G}{0{,}01252\ \varepsilon\ D^2 \sqrt{h\ (\gamma'_h - \gamma')\ \gamma_1}} \qquad (6)$$

unde G = debitul fluidului în kg/h; D = diametrul conductei în mm; h = înălțimea lichidului de umplere, cospunzător presiunii diferențiale maxime în mm; γ_h = greutatea specifică a lichidului de umplere în kg/l; γ' = greutatea specifică a lichidului din conductele de legătură în kg/l; γ_1 = greutatea specifică a lichidului din conductă, în starea dată în kg/l și ε = coeficientul de expansiune.

Pentru a determina valoarea lui ε după nomogramă (fig. 9) este nevoie de calcularea lui m.

Acest calcul, pentru abur, se poate face de exemplu după fig. 10, din care se poate determina valoarea aproximativă a lui d și cunoscînd D se poate calcula valoarea lui m.

În cazul exemplului de mai sus, pe abscisă se obține următoarea valoare:

$$\frac{G}{D^2\sqrt{h\gamma_1}} = \frac{10\,000}{15^2\sqrt{318{,}776 \times 4{,}109}} = 1{,}228.$$

unde G(kg/h) = 10 000; D(cm) = 15; h(mm c.m.) = 318,776 şi γ_1(kg/mc) = 4,109

Cu această valoare, pentru conducta de 150 mm corespunde d = 93,3 mm.

Determinarea diametrului diafragmei cu această metodă grafică nu este destul de exactă, deoarece nu ţine cont de factorii de corecţie, iar citirea pe diagramă dă naştere la erori, dar are avantajul că este foarte expeditivă şi arată în jurul cărei valori se va găsi diametrul exact.

Cunoscînd pe d se determină valoarea lui m corespunzător

$$m_1 = \left(\frac{d}{D}\right)^2 = \left(\frac{93{,}3}{150}\right)^2 = 0{,}387$$

După nomograma (fig. 9) $\varepsilon = 0{,}985$.

Introducînd această valoare în formula (6) se obţine:

$$m\alpha = \frac{10\,000}{0{,}01252 \cdot 0{,}985 \cdot 150^2 \sqrt{318{,}776\,(13{,}546 - 0{,}098)\,4{,}109}}$$

$$m\alpha = 0{,}2814$$

Din valoarea $m\alpha$ cu ajutorul diagramei (fig. 11) se determină valoarea lui α.

$$\alpha = 0{,}6675$$

Valoarea lui m rezultă din raportul:

$$m = \frac{m\alpha}{\alpha} = \frac{0{,}2814}{0{,}6675} = 0{,}4216$$

Comparînd valorile m şi m_1 care prezintă o diferenţă, trebuie recalculată valoarea lui ε pentru m şi văzut dacă această nouă valoare diferă mult sau nu faţă de ε calculat iniţial. Dacă rezultă o diferenţă mare se recalculează valorile lui α şi m pînă ce rezultatele recalculări nu mai dau diferenţe faţă de valorile anticitipat calculate.

Pentru valoarea lui m = 0,4216 se observă pe nomogramă (fig. 9) că diferenţa pentru ε la presiunile mari (10 ata) ar fi de o miime, ceea ce permite admiterea valorii lui m calculat mai înainte.

Verificarea în ceea ce priveşte valorile limită ale cifrei lui Reynold se poate face după nomogramă (fig. 12).

Se determină η corespunzător temperaturii de 260° şi presiunea de 10 ata şi se uneşte cu punctul de 10 000 kg/h debitul din conductă, iar dreapta se prelungeşte pînă ce intersectează dreapta H. Punctul de intersecţie se uneşte cu valoarea 150 mm diametrul conductei şi se prelungeşte pînă ce intersectează dreapta R_{eD}. Se observă că intersecţia este cu mult peste valoarea de 700 000 cea ce arată, conform tabelei 3, că s-a depăşit cu mult valoarea limită a cifrei lui Reynold şi deci nu este necesară nici o corecţie.

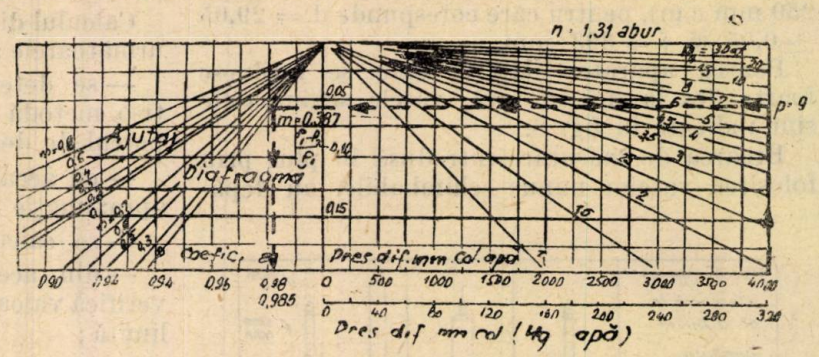


Fig. 9. Determinarea coeficientului de expansiune ε.

Influenţe asupra calculului diafragmei mai au, în afara viscozităţii, rugozitatea conducte şi insuficienţa ascuţirii muchiei la diafragmă

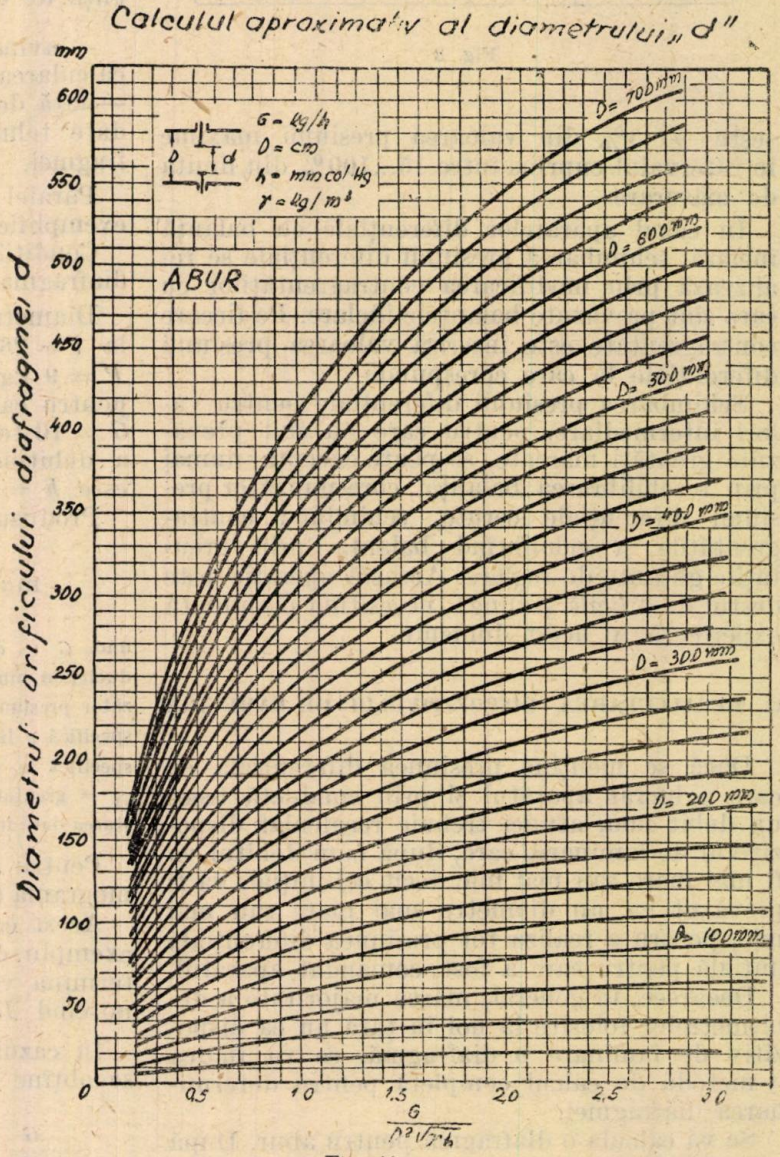


Fig. 10

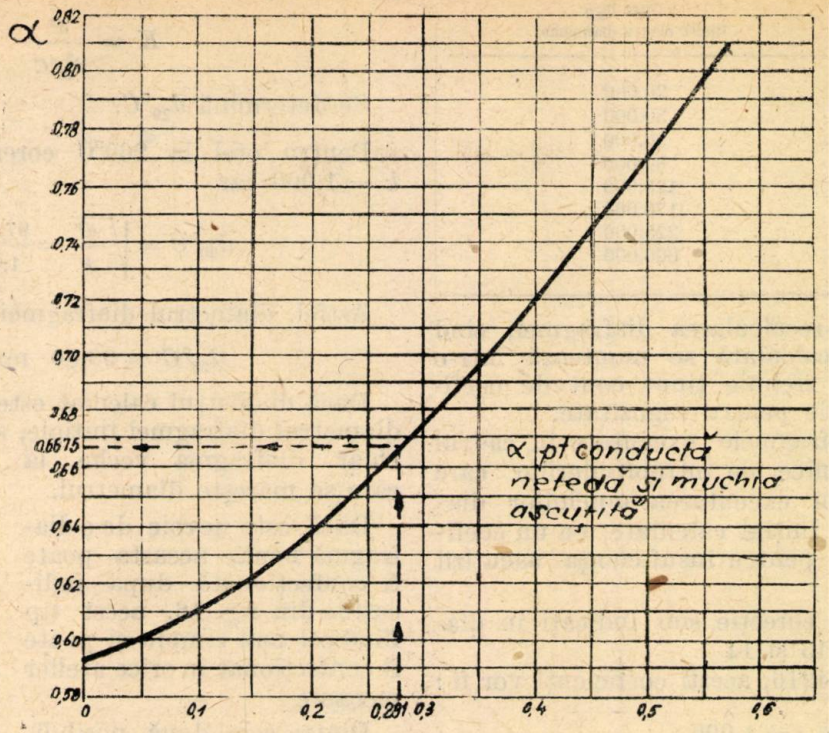


Fig. 11. Determinarea coeficientului de scurgere

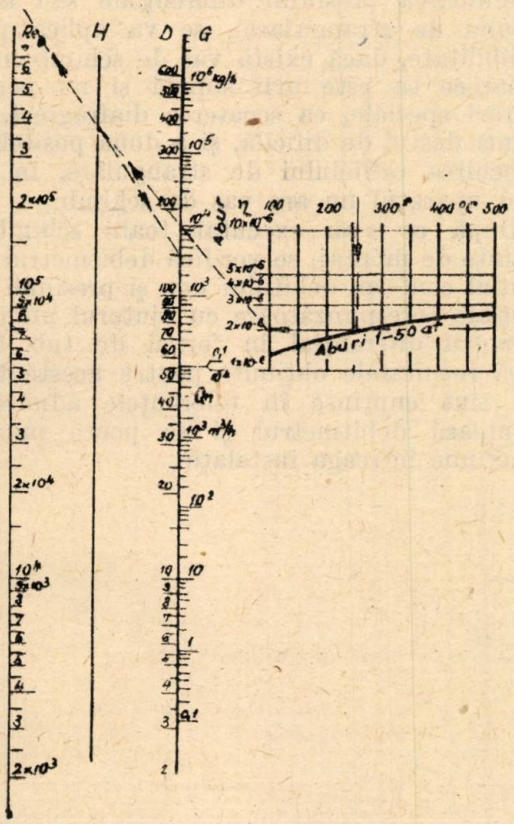


Fig. 12. Determinarea cifrei lui Reynold Re_D pentru abur

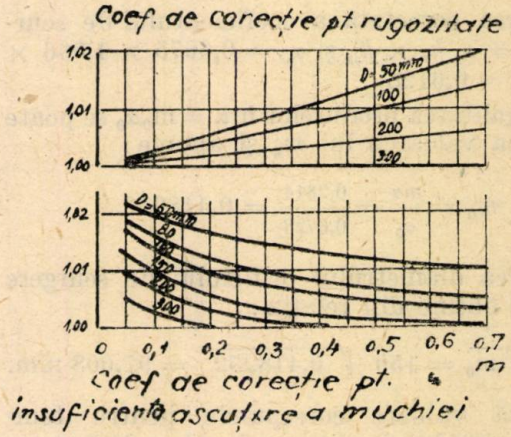


Fig. 13 şi 14

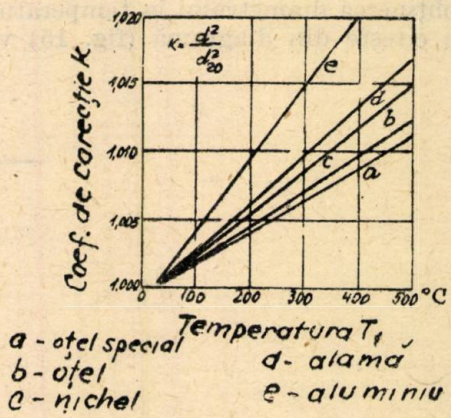


Fig. 15

Tabela 3

Rap. de deschidere α	Cifre R_{eD} limită pentru diafragme
0,05	20.000
0,1	30.000
0,2	50.000
0,3	80.000
0,4	125.000
0,5	170.000
0,6	225.000
0,7	300.000

În special la recalcularea diafragmei, cînd diafragma nou calculată se montează într-o conductă veche, trebuie ținut cont de coeficientul de corecție pentru rugozitate.

E bine ca diafragmele executate în cadrul atelierelor mecanice ale întreprinderilor care nu au practică în executarea muchiilor diafragmelor, să fie inițial calculate, cu un coeficient de corecție pentru insuficiența ascuțirii muchiei.

Coeficienții de corecție sînt indicați în diagramele din fig. 13 și 14

Pentru $m = 0{,}4216$, acești coeficienți vor fi :

$$k_r = 1{,}006$$

$$k_m = 1{,}002$$

Valoarea corectată a coeficientului de scurgere $\alpha_0 = \alpha_x k_r \times k_m$ și $\alpha_0 = 0{,}6675 \times 1{,}006 \times \times 1{,}002 = 0{,}6728$

Din egalitatea produselor $m\alpha = m_0\alpha_0$ se poate determina valoarea lui m_0 și anume :

$$m_0 = \frac{m\alpha}{\alpha_0} = \frac{0{,}2814}{0{,}6728} = 0{,}418252.$$

Valoarea diametrului orificiului de scurgere se poate obține din relația :

$$d = D\sqrt{m_0} = 150\ \sqrt{0{,}418252} = 97{,}008 \text{ mm.}$$

Această valoare corespunde pentru temperatura fluidului din conductă, adică temperatura aburului de 260°C.

Pentru obținerea diametrului la temperatura de 20°C se citește din diagramă (fig. 15) valoarea coeficientului de corecție pentru temperatură și din formula :

$$K = \frac{d^2}{d_{20}^2{}^\circ C}$$

Se determină $d_{20}{}^\circ C$.

Pentru oțel la 260°C corespunde valoarea $k = 1{,}006$ iar

$$d_{20}{}^\circ C = \sqrt{\frac{d^2}{k}} = \frac{97{,}008}{1{,}002},$$

Astfel, diametrul diafragmei va fi :

$$d_{20}{}^\circ C = 96{,}80 \text{ mm.}$$

Dacă diametrul calculat este mai mare decît diametrul diafragmei inițiale, se poate remonta chiar diafragma veche la care se mărește diametrul.

Dacă este nevoie de o diafragmă nouă, aceasta poate fi confecționată după indicațiile din fig. 16, acest tip fiind cel mai simplu și poate fi confecționat în orice atelier mecanic.

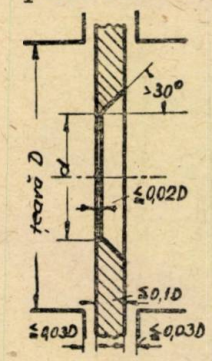


Fig. 16

Dintre cele două posibilități expuse mai sus, pentru menținerea în funcție a debitmetrului și în caz de schimbare a condițiilor de lucru (schimbarea presiunii diferențiale sau a orificiului de strangulare), se va aplica prima posibilitate, dacă există vas de schimb minus, deoarece ea este mai simplă și nu necesită lucrări speciale, ca scoaterea diafragmei, problemă destul de dificilă, și a doua posibilitate, înlocuirea orificiului de strangulare, în cazul cînd aparatul nu are vas de schimb.

După ce s-au executat toate schimbările înainte de montaj, se verifică debitmetrul diferențial conform debitului nou și presiunii diferențiale corespunzătoare cu ajutorul unui manometru diferențial în formă de tub U și, dacă rezultatele obținute pentru aceste valori noi sînt cuprinse în toleranțele admise, se montează debitmetrul și se poate pune în funcțiune întreaga instalație.

Determinarea vitezei aerului cu ajutorul anemometrelor

Ing. VOICU V.

Отмечается губительное действие сквозников, образующихся в больших производственных помещениях, на здоровие рабочих и дается описание двух типов анемометра — прибора, служащего для измерения скорости воздуха.

Затем излагаются способы измерения и расчета, при помощи которых становится возможным определить скорость воздуха и в заключение даются несколько указаний по уходу за анемометрами.

★

Après avoir montré l'action malsaine à laquelle sont exposés les ouvriers qui travaillent dans les halles industrielles à cause des courauts d'air, l'auteur décrit deux types d'anémomètres — appareils servant à mesurer la vitesse de l'air.

Il expose ensuite les méthodes de mesure et calcul employées pour déterminer la vitesse de l'air, et donne des indications relatives à l'entretien des anémomètres.

La locurile de muncă din halele industriale se produc totdeauna curenţi de aer, care în multe cazuri capătă viteze mari.

Curenţii de aer din încăperi se datoresc diferenţei de presiune care ia naştere între aerul din exterior şi cel din interiorul încăperilor şi curenţilor produşi de instalaţiile de ventilare.

În diferite zone din halele de lucru curenţii de aer sînt atît de puternici, încît vitezele lor depăşesc limitele admise de normele sanitare. Astfel curenţii mari de aer pot provoca, la temperaturi scăzute, prin răcirea organismului, bronşite, reumatism etc.

De asemenea, la temperaturi mari, curenţii de aer devin vătămători pentru că produc supraîncălzirea organismului, ceea ce are drept consecinţă o serie de boli grave.

Pentru a putea verifica dacă viteza aerului în locurile de muncă corespunde prescripţiilor sanitare, este necesar să se efectueze măsurări pentru determinarea vitezelor aerului.

Viteza aerului se poate măsura cu ajutorul anemometrelor. Acestea sînt de două feluri:

— anemometre cu palete (fig. 1) şi

— anemometre cu cupe (fig. 4.)

Cu anemometrul pot fi măsurate vitezele aerului în următoarele locuri:

— în instalaţiile de ventilare;

— la gurile de refulare a aerului;

— în planul hotelor de aspiraţie;

— la duşuri şi perdele de aer;

— în deschideri speciale prevăzute pentru ventilaţie naturală;

— în interiorul încăperilor industriale şi sociale;

— în laboratoare;

— în galeriile subterane din mine şi în galeriile de la săparea tunelelor etc.

De asemenea anemometrele sînt utilizate de observatorii de la staţiile meteorologice pentru măsurarea vitezei vîntului.

Anemometrul cu palete plane

Cu acest aparat se pot măsura vitezele de aer de la 0,5...5 m/s.

Aparatul se compune dintr-un rotor cu palete, o carcasă şi un mecanism indicator de turaţii. Axa rotorului este cuplată cu contorul de turaţie care, cu ajutorul unei pîrghii, poate fi pus

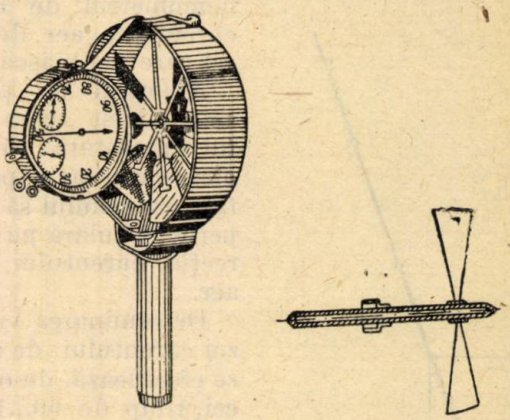


Fig. 1

în funcţiune sau oprit. Contorul de turaţii este închis într-o carcasă şi are un cadran cu 100 diviziuni şi un ac indicator al numărului de turaţii.

Indicaţiile acului pe cadran arată distanţa parcursă de curentul de aer.

La măsurarea vitezei aerului, în afară de anemometru este necesar şi un cronometru.

Înainte de a se începe măsurările se verifică dacă acul indicator se găseşte în dreptul diviziunii zero. Apoi, anemometrul se aşează în curentul de aer şi se ţine cu contorul de turaţii blocat pînă ce rotorul cu palete al aparatului capătă o turaţie de regim. După aceea, se deblochează contorul şi se urmăreşte mersul acului

indicator. Este important ca, în aceeaşi fracţiune de secundă în care s-a deblocat contorul anemometrului, să se pornească şi cronometrul.

În timpul măsurărilor anemometrul trebuie ţinut în poziţie verticală. Trebuie urmărit ca

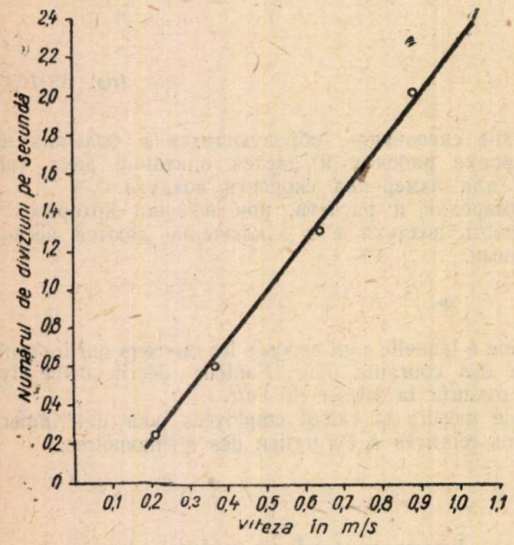


Fig. 2

aparatul să aibe poziţie verticală, deoarece orice înclinare dată anemometrului modifică rezultatele determinărilor. În timpul determinărilor, poziţia celui care măsoară trebuie să fie astfel încît să protejeze anemometrul de alţi curenţi de aer decît cei care se măsoară.

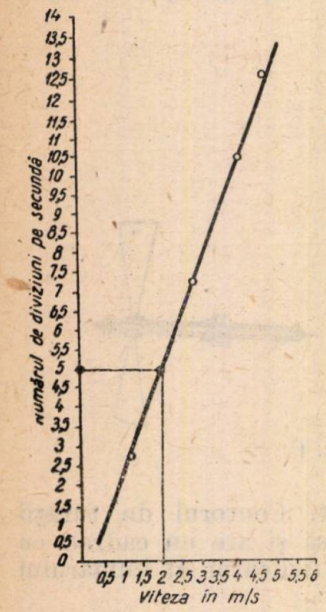


Fig. 3

Aparatul se ţine astfel încît scara să fie îndreptată către observator iar suprafaţa cadranului să fie perpendiculară pe direcţia curentului de aer.

Determinarea vitezei curentului de aer se efectuează, de obicei, timp de 60...100 secunde. După trecerea timpului de măsurare, mecanismul de transmisie şi cronometrul se opresc simultan şi se înscriu ultimele indicaţii ale acelor anemometrului şi cronometrului.

Calculul vitezei aerului se face în felul următor:

Se împarte numărul de diviziuni citit pe cadranul aneometrului, cu timpul măsurării în secunde indicat de cronometru şi se află astfel numărul de diviziuni pe secundă. Viteza se determină pe baza numărului de diviziuni pe secundă, cu ajutorul graficului anexat la fiecare aparat. Unele aparate au două grafice, unul din ele fiind destinat pentru determinarea vitezei între limitele dela 0,5...1 m/s (fig. 2) iar celălalt în limitele dela 1...5 m/s (fig. 3).

Nu este admis să se folosească graficul unui alt anemometru, întrucît acesta corespunde numai aparatului la care este ataşat.

Graficele trebuie să fie folosite în felul următor:

pe ordonată se fixează numărul de diviziuni pe secundă, calculat conform indicaţiilor de mai sus. De la punctul aflat se trasează o linie orizontală pînă la întretăierea cu linia oblică a graficului şi din acest punct se trasează o linie verticală pînă la abscisă.

Punctul de întretăiere al acestei verticale cu axa orizontală, indică viteza curentului de aer în m/s.

Pentru a ilustra modul de determinare a vitezei aerului luăm următorul exemplu practic:

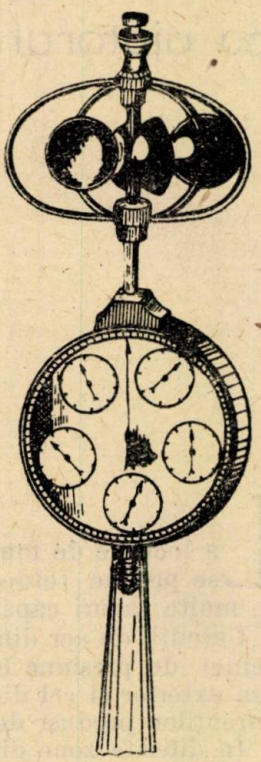


Fig. 4

dacă avem de determinat viteza curentului de aer la o gură de refulare, introducem anemometrul în curentul de aer timp de 60 s.

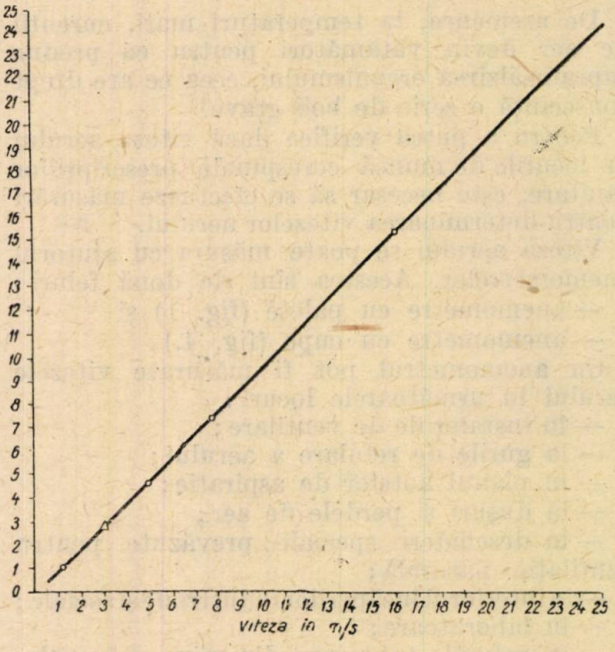


Fig. 5

În acest interval acul indicator a parcurs 300 diviziuni pe cadranul anemometrului. Numărul

de diviziuni pe secundă este $\frac{300}{60} = 5$. Apoi se fixează punctul 5 pe ordonată şi se trasează o dreaptă orizontală pînă la întretăierea cu linia oblică. Mergînd apoi pe verticală în jos se obţine viteza de 2 m/s. (fig. 3).

Pentru a obţine rezultate corecte se recomandă ca măsurările să se repete în mai multe puncte şi apoi să se calculeze viteza medie. Aceasta este necesar deoarece vitezele nu sînt uniforme pe toată secţiunea gurii de refulare.

Astfel, de exemplu, dacă s-au măsurat în 4 puncte diferite ale secţiunii s-a găsit următoarele viteze : 2 m/s, 3 m/s, 4 m/s, 1 m/s, viteza medie

$$\text{va fi } V_m = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + V_4}{n} =$$

$$= \frac{2 + 3 + 4 + 1}{4} = 2{,}5\,\text{m/s}.$$

Anemometrul cu cupe

Acest aparat este similar cu aparatul descris mai sus, cu diferenţa că rotorul are cupe în loc de palete.

Datorită construcţiei sale robuste cu acest aparat se pot măsura vitezele aerului de la 1 pînă la 25 m/s (fig. 5).

Intreţinerea aparatelor

Anemometrele fiind aparate foarte sensibile, necesită o mînuire corectă şi atentă.

Pentru a se evita defectarea, anemometrele trebuie să fie folosite numai la vitezele indicate. Aparatele trebuie să fie ferite de lovituri, trepidaţii puternice iar şaibele şi şuruburile nu trebuie să fie demontate şi nici strînse. Ele trebuie să fie păstrate şi transportate în truse speciale.

Datorită faptului că indicaţiile corecte ale anemometrelor cu timpul îndelungat de utilizare pot fi schimbate periodic (cel puţin odată pe an), aparatele trebuie să fie supuse unui control într-un tunel aerodinamic.

De asemenea, se recomandă ca anemometrele să nu fie folosite decît numai la temperaturi între limitele de la —10°C pînă la + 50°C. Ele trebuie să fie păstrate în încăperi uscate şi încălzite, în care să nu existe vapori de acizi şi alte substanţe care ar putea provoca coroziunea pieselor.

INŞTIINŢARE

In cursul anului 1956 au fost tipărite următoarele instrucţiuni elaborate de Direcţia Generală de Metrologie :

Instrucţiuni 72—55 pentru verificarea aparatelor Abel Pensky
„ 73—55 pentru verificarea termometrelor de laborator, cu lichide, din sticlă sau cuarţ, cu scări de la —200 ... +800°C
„ 75—55 pentru verificarea transformatoarelor de tensiune
„ 76—55 pentru verificarea vîrteliniţilor de laborator
„ 77—55 pentru verificarea balanţelor pentru măsurarea fineţii firelor
„ 9—55 pentru verificarea balanţelor compuse
„ 78—55 pentru verificarea picnometrelor
„ 79—55 pentru verificarea optimetrelor orizontale
„ 81—55 pentru verificarea balanţelor semiautomate cu cadran
„ 82—55 pentru verificarea pirometrelor optice cu dispariţia filamentului
„ 83—56 pentru verificarea indicatoarelor hidraulice de greutate (drilometre)
„ 88—56 pentru verificarea micropipetelor de uz curent

ACESTE INSTRUCŢIUNI POT FI PROCURATE :

In Bucureşti, de la librăriile tehnice şi colectorul bibliotecilor ştiinţifice.

In provincie, de la unităţile „Librăria Noastră“ din oraşele reşedinţă de regiune.

Măsurarea izolaţiei termice în condiţii industriale

FILIP GRUZSNICKI

В настоящей статье автор описывает способ применения и отдельные конструктивные элементы промышленных установок, служащих для опередепения их теплопроводности.

Даются также расчет величины теплопроводности и несколько недостатков этих установок.

★

L'auteur décrit le mode d'emploi et les détails de construction des installations industrielles servant à la détermination de la conductivité thermique des isolants.

On donne des indications sur le mode de calculer la valeur de la conductivité thermique, sur la précision et sur quelques défauts de ces installations.

Măsurarea izolaţiei termice în condiţii industriale se face determinînd conductivitatea termică a materialelor, la temperatura impusă de condiţiile de exploatare.

Metodele practice pentru determinarea conductivităţii termice în condiţii industriale se deosebesc mult de cele de laborator; ele trebuie să se caracterizeze prin:

— simplitate maximă;

— precizie satisfăcătoare;

— să permită efectuarea unor măsurări directe pe obiectele supuse încercării.

În privinţa preciziei, în majoritatea cazurilor, este satisfăcătoare abaterea relativă de $\pm 5 \ldots 6\%$.

De cele mai multe ori se iveşte necesitatea încercării izolaţiei termice a diferitelor conducte izolate şi a zidurilor neomogene. În ambele cazuri, măsurarea conductivităţii termice se rezumă, în mod obişnuit, la măsurarea fluxului de căldură care traversează o suprafaţă de 1 m² din acestea.

Pentru măsurarea acestui flux de căldură au fost elaborate diferite metode şi s-au construit diferite aparate.

Obiectul acestui articol îl formează prezentarea metodelor utilizate pentru măsurarea conductivităţii termice a izolaţiei conductelor şi a zidurilor neomogene.

Incercarea izolaţiei termice a conductelor

Pentru ca determinarea să se facă în condiţii cît mai apropiate de condiţiile de lucru, s-a preconizat o instalaţie specială a cărei secţiune este arătată în fig. 1.

Instalaţia se compune dintr-un tub metalic (1), de aproximativ 1,5 m lungime, prin care curge aburul în condiţiile normale de exploatare. Acest tub este înfăşurat cu izolaţia termică (2) a cărei conductivitate termică se determină.

În tubul de metal (1) este introdus un alt tub de metal (3) cu diametru mai mic. Pe tubul de metal (3) se înfăşoară o rezistenţă electrică (4) din crom-nichel, care va constitui rezistenţa de încălzire şi care se va găsi, deci, între tubul (1) şi (3). Rezistenţa electrică trebuie să fie izolată electric de pereţii tuburilor. Capetele rezistenţei sînt scoase prin cele două extremităţi ale tuburilor şi sînt conectate la reţea

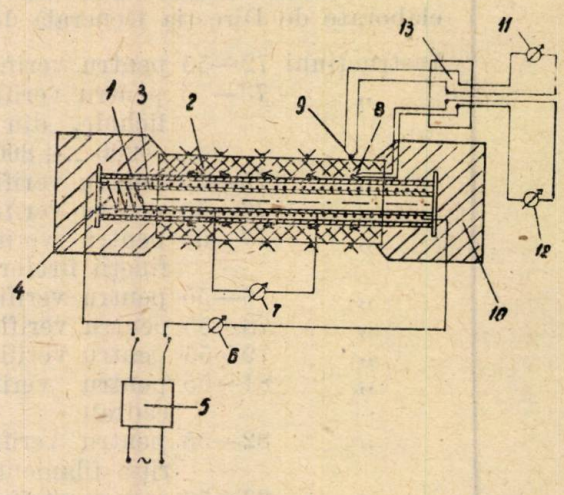


Fig. 1

printr-un stabilizator de tensiune (5). În circuitul rezistenţei se mai găseşte un ampermetru (6).

Din rezistenţa de încălzire, care se întinde de la un capăt al tubului pînă la celălalt, numai o porţiune din mijlocul tubului este folosită pentru măsurarea propriu-zisă. Pe această porţiune a rezistenţei de încălzire cu voltmetrul (7) se măsoară căderea de tensiune necesară determinării cantităţii de căldură furnizată de această porţiune a rezistenţei.

Pentru ca sensul fluxului de căldură să fie practic numai spre exterior, tubul interior (3) este umplut cu un izolant termic foarte bun.

Rezistențele care se găsesc în cele două capete ale tubului, în dreapta și stînga porțiunii mijlocii servesc ca inele de protecție pentru a împiedica pierderile de căldură laterale ale porțiunii mijlocii.

Pe tubul de metal (1), sub materialul de izolare, sînt așezate la distanțe egale cîteva termocuple (8) care servesc la măsurarea temperaturii (T_1) a suprafeței interioare a izolației.

De asemenea, cîteva termocuple (9), se așează și pe suprafața exterioară a izolației pentru măsurarea temperaturii (T_2) a acesteia. Sudurile reci ale termocuplelor trebuie să se găsească la o temperatură de referință cunoscută (0°C sau 20°C).

Capetele tuburilor metalice și ale izolației se introduc în două mari casete de lemn (10), umplute cu material izolant, pentru ca să împiedice pierderile laterale de căldură.

Forța electromotoare a termocuplelor se măsoară separat pentru termocuplele exterioare și separat pentru cele interiroare. Măsurarea se face simultan cu două milivoltmetre (11) și (12), sau cu două potențiometre înregistratoare.

Pentru ca măsurările să se poate face la timpi cît mai apropiați, termocuplele sînt legate la milivoltmetru printr-un comutator, cu ajutorul căruia se poate trece milivoltmetrul pe termocuplul dorit.

Notăm cu (T_1) media temperaturilor găsite cu termocuplele interioare și cu (T_2) media temperaturilor găsite cu termocuplele exterioare.

Măsurările se efectuează în felul următor:

Se conectează rezistența de încălzire la rețea și se stabilește prin ea un curent constant. Se așteaptă apoi pînă ce se atinge regimul staționar, ceea ce se constată prin măsurarea temperaturii T_1 și T_2. Dacă temperatura T_1, cît și diferența dintre T_1 și T_2, se menține la o valoare constantă, înseamnă că s-a atins regimul staționar și se pot începe determinările.

Se notează indicația ampermetrului și a voltmetrului, se notează durata t a determinărilor, se determină sau se citește valoarea lui T_1 și T_2 și apoi se calculează conductivitatea termică cu ajutorul formulei:

$$\lambda = \frac{Q \ ln \frac{d_2}{d_1}}{2l\pi(T_1 - T_2)} = kcal/mh^0C \qquad (1)$$

în care:

$Q = 0{,}86$ UIt kcal/h; d_2 și d_1 = diametrele exterioare și interioare în metri; U = tensiunea în volți; I = intensitatea curentului în amperi și t = timpul în ore.

Regimul staționar se obține după aproximativ 10 ore. Precizia măsurării este de $\pm 5 \ldots 6\%$. Se poate efectua măsurarea în domeniul de temperatură 60...450°C, pentru suprafața interioară, respectiv 32...380°C, pentru suprafața exterioară.

O altă metodă pentru determinarea conductivității termice, la conducte de aburi, folosește benzile termoflux. În vederea efectuării măsurărilor cu această metodă sînt necesare următoarele elemente: benzi termoflux, două termocuple Fer-Constantan și un compensator sau un milivoltmetru pentru măsurarea forței termoelectromotoare.

Măsurarea conductivității termice cu această metodă se bazează pe următorul principiu:

Să considerăm un ansamblu de pereți, compus dintr-un perete principal (1) pe care este fixat un perete suplimentar (2) (fig. 2).

Trebuie să determinăm cantitatea de căldură q_1 care traversează peretele principal.

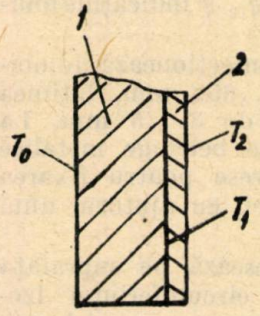


Fig. 2

Conform ecuațiilor de propagarea căldurii, după atingerea regimului staționar, fluxul de căldură q_{12}, care străbate o unitate de suprafață dinspre peretele (1) înspre peretele (2), va fi:

$$q_{12} = \frac{\lambda_2}{d_2} \Delta T \qquad (2)$$

unde $\Delta T = T_1 - T_2$ = diferența de temperatură dintre peretele (1) și peretele (2) λ_2 = conductivitatea termică iar d_2 = grosimea peretelui (2).

Dacă λ_2 și d_2 sînt cunoscuți, atunci, după cum reiese din ecuația (2), pentru determinarea lui q_{12} este suficient să se măsoare diferența de temperatură $T_1 - T_2$.

În general, q_{12} nu este egal cu cantitatea de căldură q_1 care trece prin peretele principal, în cazul cînd peretele suplimentar nu există. Totuși, se consideră, cu o anumită aproximație, egal cu q_{12}, dacă conductivitatea termică a peretelui suplimentar este foarte mare în comparație cu conductivitatea termică a peretelui principal. De aceea, metoda se folosește pentru determinarea cantității de căldură ce străbate izolațiile termice (care joacă rol de perete principal) a cărei conductivitate termică este de obicei mică.

Cu aceste considerente, pentru scopuri tehnice se poate lua:

$$q_1 = q_{12} \text{ sau } q_{12} = \frac{\lambda_2}{d_2}(T_1 - T_2) = \frac{\lambda_1}{d_1}(T_0 - T_2) \qquad (3)$$

unde T_0 = temperatura suprafeței libere a peretelui (1).

Rămîne, deci, să găsim o metodă practică pentru măsurarea cantității de căldură care străbate un perete suplimentar. Această măsurare se realizează cu ajutorul benzilor termoflux (fig. 3).

Banda termoflux se confecționează, în general din cauciuc. Pe ambele suprafețe ale benzii se aplică un număr mare de termocuple, legate în serie. Sudurile termocuplelor sînt situate alternativ, cînd pe o parte, cînd pe cea-

laltă parte a benzii (fig. 3 a). Forța electromotoare a unei astfel de termobaterie este proporțională cu diferența de temperatură a suprafețelor benzii și cu numărul termocuplelor

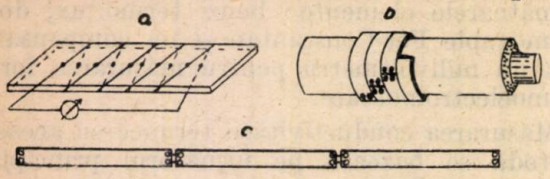


Fig. 3

legate în serie. Cum numărul termocuplelor este constant, indicația termobateriei va fi în funcție numai de $\Delta T = T_1 - T_2$.

Prin etalonare se poate stabili o dependență între cantitatea de căldură q_{12} și indicațiile milivoltmetrului.

Banda de măsurare se confecționează de obicei cu lungimea de 600...650 mm, lățimea 60...70 mm și grosimea de 3...5 mm. La capetele benzii există niște belciuge metalice cu două știfturi care servesc pentru fixarea benzii pe suprafața izolației, cu ajutorul unui șnur.

Banda termoflux se presează pe suprafața izolației. Dacă lungimea circumferinței izolației este mai mare decît lungimea unei benzi, atunci banda se așează pe țeavă în formă de inel. Dacă însă lungimea circumferinței țevii izolate este mai mică decît lungimea unei benzi, atunci benzile se înfășoară, în spirală, pe țeavă (fig. 3 b).

În afară de banda de măsurare, mai sînt necesare încă două benzi de protecție, de aceleași dimensiuni ca și banda de măsurare, dar fără termocuple (fig. 3 c). Aceste benzi de protecție se așează strîns pe izolație, lateral pe ambele părți ale benzii de măsurare. Ele împiedică cedarea laterală de căldură prin marginile benzii de măsurare.

Pentru etalonarea benzii de măsurare se realizează, prin suprafața unei țevi izolate, un flux de căldură cunoscut.

Măsurarea conductivității termice se face astfel:

Pe izolația țevii de încercat se așează benzile termoflux. Ele se strîng bine pe izolație și se fixează pe țeavă cu ajutorul belciugelor care se găsesc la capetele benzilor de protecție. Capetele libere ale termobateriei se leagă la un milivoltmetru, cu ajutorul căruia vom măsura forța electromotoare iar fluxul de căldură îl vom găsi pe curbele de etalonare a benzilor termoflux.

Sub benzile de protecție se așează două termocuple pentru măsurarea temperaturii suprafeței izolației (T). Conductorii termocuplelor se așează sub benzi pe o întindere de aproximativ 200 mm. Sudura rece a termocuplelor este pusă la o temperatură de referință (20 sau °C).

Pentru măsurarea temperaturii aburului din interiorul țevii (T_0) se întrebuințează termometre cu mercur.

Pentru efectuarea calculelor se determină valoarea medie a tuturor mărimilor măsurate.

Cantitatea de căldură raportată la 1 m² de suprafață exterioară a izolației în timp de o oră (q_{12} în kcal/m²h) se obține direct, ca rezultat al măsurilor efectuate cu benzile termoflux.

Cantitatea de căldură raportată la 1 m de lungime a țevii este:

$$q_1 = 2\pi\, rq_{12} = \pi d_2 q_{12}\ kcal\ /m\ h$$

în care d = diametrul exterior al izolației în m.

Conductivitatea termică a izolației se calculează cu formula:

$$\lambda = \frac{q_1 \ln \frac{d_2}{d_1}}{2\pi (T_0 - T_1)} = kcal/mh\ °C \qquad (4)$$

în care literele au semnificațiile indicate mai sus.

Benzile termoflux sînt greu de procurat; ele însă pot fi confecționate de cei interesați, pentru anumite condiții de utilizare existente. La confecționarea lor trebuie să ținem seama de conductivitatea termică a materialului. Materialul pentru benzi trebuie să fie astfel ales, încît conductivitatea termică a lui să fie mai mare decît a celui de încercat. De asemenea, trebuie să se confecționeze benzi sau plăci suplimentare, fără termocuple, cu care se protejează banda de măsurare contra pierderilor laterale.

Încercarea izolației termice a zidurilor neomogene

Metoda ce se va descrie nu se referă la măsurarea conductivității termice a materialelor din care se construiesc zidurile, ci la măsurarea conductivității termice a zidului propriu-zis, așa cum este utilizat el în construcție, sau a panourilor prefabricate.

În acest scop, sînt elaborate și utilizate mai multe metode, dintre care descriem metoda pe machete de ziduri verticale, de grosime naturală, avînd suprafața de 1 m².

Această metodă a fost folosită prima dată de ICIMC și a dat rezultate satisfăcătoare, reușindu-se determinarea conductivității termice a zidurilor cu o precizie de ±6%.

Procedeul este următorul: se construiește o machetă de zid (1), (fig. 4) de grosime naturală, avînd o suprafață de 1 m². Pe una dintre fețele zidului, pe o arie de 50 × 50 cm, se aplică o rezistență electrică de încălzire (2) care va furniza un flux de căldură din care o parte va traversa peretele. Suprafața cealaltă a zidului se va găsi la temperatura mediului ambiant.

Lîngă rezistența electrică se mai așează și un termometru cu rezistență (3) pentru măsurarea temperaturii suprafeței T_1.

Deasupra rezistenței de încălzire și a termometrului cu rezistență se așează un perete suplimentar din plută (4), cu conductivitate termică cunoscută, avînd o grosime de 5 cm. De asemenea, se mai așează cîte un termometru cu rezistență, (5) și (6), pe fața exte-

rioară a zidului şi pe faţa exterioară a plutei. În vederea măsurării temperaturilor, termometrele cu rezistenţă sînt conectate pe rînd într-o punte Wheatstone neechilibrată (fig. 5), al cărei milivoltmetru este gradat direct în °C.

Cantitatea de căldură furnizată de rezistenţa de încălzire se va împărţi în două direcţii. O parte va străbate zidul, iar partea cealaltă peretele de plută.

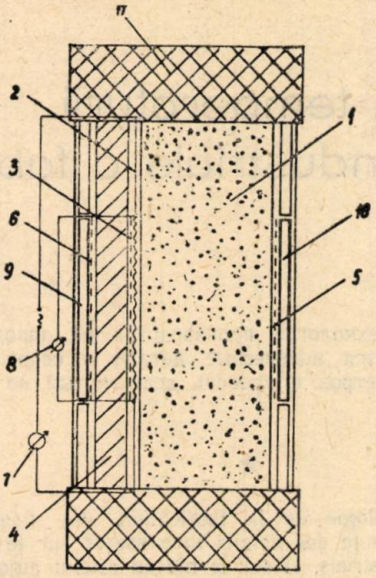


Fig. 4

Conductivitatea termică a zidului s-ar putea determina în felul următor: după atingerea regimului staţionar (ceea ce se întîmplă după 3 — 4 zile de încălzire), se măsoară temperaturile T_1 cu termorezistenţa (3) şi T_2 cu termorezistenţa (6). Cunoscînd conductivitatea termică $\lambda_{plută}$ se poate determina cantitatea de căldură q_1 care a străbătut peretele de plută, folosind formula:

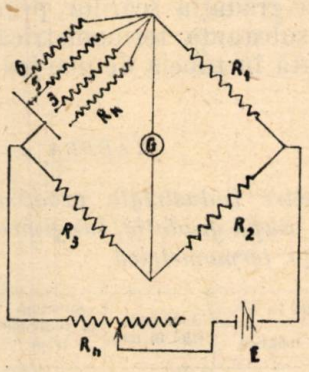


Fig. 5

$$q_1 = \lambda_{plută} \frac{T_1 - T_2}{d}$$

d = grosimea peretelui de plută.

Scăzînd valoarea lui q_1 din cantitatea de căldură totală Q, ce a fost produsă de rezistenţa electrică, vom găsi cantitatea de căldură q_2 care a străbătut zidul de încercat.

$$q_2 = Q - q_1$$

Cunoscînd valoarea lui q_2 se poate calcula λ_{zid} din ecuaţia

$$\lambda_{zid} = \frac{q_2 d_z}{T_1 - T_3}$$

unde d_z = grosimea zidului şi T_3 = temperatura suprafeţei exterioare a zidului, măsurată cu termorezistenţa (5).

Această determinare n-ar fi însă corectă deoarece cantităţile de căldură q_1 şi q_2 nu corespund valorile reale, o parte din cantitatea de căldură totală Q pierzîndu-se prin suprafeţele laterale.

Din aceste motive, cantitatea de căldură q_1 se măsoară cu o placă termoflux (9), avînd o mărime de 50 × 50 cm, pentru a acoperi complet partea încălzită de rezistenţă. Acestea se aşează pe peretele de plută, deasupra termometrului cu rezistenţă (6). Cantitatea de căldură q_2 se determină cu o altă placă termoflux (10) aşezată pe partea exterioară a zidului, deasupra termometrului cu rezistenţă (5).

Ambele plăci termoflux sînt ecranate, pe restul suprafeţei, cu placă de cauciuc de protecţie, de aceeaşi grosime. Termocuplele plăcilor termoflux sînt conectate la cîte un milivolmetru.

Întregul sistem este presat între două plăci exterioare de oţel, acoperite cu cauciuc; acestea au şi rolul de a amortiza micile oscilaţii ale temperaturii mediului ambiant.

Izolarea periferică a dispozitivului împotriva pierderilor laterale esenţiale de căldură, este asigurată de panouri de plută (11) de 20 cm grosime, care se aplică pe părţile laterale şi pe părţile superioare şi inferioare. Determinarea se execută astfel:

După atingerea regimului staţionar, se citeşte indicaţia milivoltmetrului plăcii termoflux de pe plută şi se calculează (ca şi în paragraful precedent) cantitatea de căldură q'_1. Avînd această valoare, se calculează conductivitatea termică a plutei cu ajutorul formulei:

$$\lambda_{pl} = \frac{q'_1 d}{(T_1 - T_2)} \qquad (5)$$

Reproducerea valorilor pentru placa de plută, constituie garanţia preciziei măsurărilor şi determină gradul de precizie al dispozitivului.

Pentru determinarea conductivităţii termice a zidului, se măsoară, prin metoda cunoscută acum, cantitatea de căldură q'_2, cu ajutorul plăcii termoflux. Astfel se măsoară valorile temperaturilor T_1 şi T_3 cu termorezistenţele respective şi se calculează conductivitatea termică cu formula:

$$\lambda_z = \frac{q'_2 d_2}{T_1 - T_3} \quad kcal/m\ h\ °C \qquad (6)$$

Dacă se face suma cantităţilor de căldură q'_1 şi q'_2, vom observa că ea nu este egală cu cantitatea totală de căldură furnizată de rezistenţa de încălzire Q. Ceea ce lipseşte este tocmai pierderea prin părţile laterale.

Această metodă are avantaj, faţă de celelalte, deoarece dă posibilitatea controlului şi determinării pierderilor de căldură.

Determinările se efectuează pe ziduri, practic uscate, la umiditate naturală. În cazul uscării insuficiente în timpul determinării se condensează vapori de apă pe suprafaţa termorezistenţelor, ceea ce deformează rezultatele.

Pentru evitarea erorilor experimentale, fiecare determinare se repetă de circa trei ori. Este de recomandat ca după fiecare determinare dispozitivul să se demonteze şi să se monteze din nou pentru determinările următoare. În felul acesta, determinarea pe o machetă durează aproximativ 10 zile. Rezultatele celor trei determinări trebuie să concorde între ele, în limitele erorilor experimentale. Este evident că durata lungă a acestor determinări este una din dificienţele principale ale metodei, dar pînă în prezent nu se cunoaşte o altă metodă mai bună.

Aparate pentru măsurarea temperaturii. Producţia de termometre industriale a fabricii „Eprubeta" din Bucureşti

L. STEYER

В статье описывается технология производства на заводе «Эпрубета» промышленных термометров. Даются интересные детали в связи с историей производства промышленных термометров и уровень достигнутый по точности показаний термометров в нашей стране.

★

L'auteur expose la technologie de la fabrication des thermomètres industriels fabriqués par l'„Eprubeta". Il donne des détails intéressants sur le coté historique de la production de thermomètres industriels, et sur le niveau atteint aujourd'hui dans le pays, en ce qui concerne leur précision.

Producţia de termometre industriale a întreprinderii „Eprubeta" din Bucureşti a fost determinată de necesităţile industriei socialiste a patriei noastre. Dezvoltarea industriei după actul revoluţionar al naţionalizării, în cursul planurilor de stat, ca şi creşterea calitativă a nivelului ei tehnic, a impus înzestrarea întreprinderilor, secţiilor şi laboratoarelor cu aparate de măsurat din ce în ce mai precise, care să permită obţinerea unor date cît mai exacte. În lista acestor aparate de lucru, termometrele industriale ocupă un loc important, atît prin întrebuinţările numeroase pe care le au, cît şi prin volumul necesar economiei naţionale.

În trecut, cererea relativ mică de termometre industriale era acoperită în întregime din import pe cînd astăzi, nevoile considerabil crescute sînt satisfăcute, aproape în întregime, din producţia noastră proprie.

Într-adevăr, în decurs de numai 8 ani, întreprinderea „Eprubeta" au reuşit să producă în serie 10 sortimente de termometre industriale ale căror modele au fost omologate de Direcţia Generală de Metrologie, la care se adaugă şi alte numeroase variante cerute de beneficiarii care depun schiţe corespunzătoare unor nevoi speciale.

Împărţind termometrele industriale după forma lor, în cele două mari grupe consacrate, şi anume : a) termometre industriale drepte şi b) termometre industriale unghiulare (cunoscute şi sub denumirea de termometre industriale cu cot sau în vinclu), şi cercetînd producţia actuală de termometre industriale a întreprinderii „Eprubeta", constatăm că în prezent noi producem 5 sortimente de termometre industriale drepte şi 5 sortimente de termometre industriale unghiulare, deosebite prin gradaţia scărilor, prin lungimea tijei şi prin substanţa termometrică folosită, aşa cum se arată în tabela de mai jos.

TABELA 1

Sortimentele de termometre industriale produse de fabrica „Eprubeta", după gradaţie, lungimea tijei şi substanţa termometrică

	Gradaţia în °C		Lungimea tijei în mm	Substanţa termometrică
	minimă	maximă		
A. Termometre industriale drepte	−35	+ 50	70...1000	toluen
	0	+ 50	70...1000	mercur
	0	+ 100	70...1500	mercur
	0	+ 150	70...1000	mercur
	0	+ 250	70...500	mercur
B. Termometre industriale unghiulare	−35	+ 50	70...1000	toluen
	0	+ 50	70...1000	mercur
	0	+ 100	70...1500	mercur
	0	+ 150	70...1000	mercur
	0	+ 250	70...500	mercur

Din punct de vedere al construcţiei, întreprinderea „Eprubeta" a adoptat tipul tubular de termometre industriale, din sticlă şi nu tipul, dealtfel mai puţin răspîndit, din capilar masiv. În ceea ce priveşte substanţa termometrică folosim toluenul, pentru termometre industriale cu gradaţia de la — 35°C pînă la + 50°C, şi mercurul pentru toate celelalte gradaţii (vezi tabela 1). Termometrele industriale produse de „Eprubeta" se folosesc prin imersie parţială.

După cum se vede din fig. 1, rezervorul termometrelor industriale construite de noi este de formă cilindrică; la termometrele cu scara termometrică peste 150°C se construieşte şi o umflătură în formă de pară (fig. 2) îndeplinind funcţiunea unei bule de siguranţă. Scara gradată este trasată pe sticlă opacă cu diviziuni-din grad în grad şi marcată cu cifre care indică gradele. Tubul capilar al termometrului are diametrul uniform, pe toată lungimea lui, şi se aşează la maximum 2 mm în faţa scării gradate. Termometrele industriale tubulare se închid cu un dop de plută acoperit cu ghips, peste care se aşează un strat de lac. Dopul de plută fixează şi suportul termometrului.

Fig. 1

Pe dosul suportului scării termometrice se imprimă literele EB („Eprubeta" — Bucureşti, emblema întreprinderii producătoare), denumirea „Termometru industrial", numărul şi anul de fabricaţie.

În realizarea scării gradate a temperaturilor, fabrica „Eprubeta" foloseşte, ca substanţă termometrică, toluenul sau mercurul pentru proprietatea pe care o au aceste substanţe de a se dilata în învelişul de sticlă al rezervorului, sub influenţa căldurii.

Datorită coeficientului de temperatură relativ mic pe care-l posedă mercurul, răspîndirea cea mai mare o au termometrele industriale cu mercur. Ţinînd seamă de o serie întreagă de proprietăţi mercurul este substanţa termometrică cea mai indicată. Astfel mercurul nu aderă de sticlă; supus unor anumite procedee poate atinge un grad foarte ridicat de puritate; rămîne lichid într-un mare interval de temperatură (la presiunea normală, de la — 35° pînă la +357°); coeficientul său de temperatură variază foarte puţin cu aceasta; meniscul mercurului la punctul de citire are totdeauna o suprafaţă convexă ceea ce facilitează citirea; este bun conducător de căldură indicînd, relativ repede, schimbările de temperatură etc.

În utilizarea mercurului ca substanţă termometrică o etapă dificilă o constituie obţinerea unei stări de puritate cît mai ridicată la mercurul din rezervorul termometric. În privinţa prezenţei apei în mercur, de pildă, toleranţa admisă este a mia parte dintr-un miligram de apă la 10 g mercur, la termometrele de peste 100°C. Severitatea acestei condiţii este justificată şi prin faptul că erorile provenind din impuritatea mercurului utilizat ca substanţa termometrică se constată abia la produsul finit.

Spre a obţine purificarea mercurului pentru rezervoarele termometrice, fabrica „Eprubeta" a întreprins o serie de studii şi încercări în direcţia eliminării prin fierbere a impurităţilor volatile şi în primul rînd a apei. Ca rezultat al acestor cercetări s-a construit un aparat de distilare a mercurului, prevăzut cu un dispozitiv special, o „capcană", care să oprească pătrunderea stropilor de mercur impur în vasul colector al mercurului distilat.

Înlăturarea impurităţilor insolubile şi a grăsimilor se face cu ajutorul filtrelor de sticlă poroase (*cu pori de* 0,3 *mm*∅) foarte indicate la purificările care se fac în vid.

Fierberea mercurului în vid se face într-o incintă a cărei temperatură variază în timp după o scară dinainte stabilită, iar reglarea temperaturii se face cu ajutorul unui fluometru, care permite supravegherea strictă a debitului de gaz utilizat la încălzire.

Controlul final privind impurităţile din apă ale mercurului, se face prin încălzirea bazinului şi capilarului, pînă la cca. 200°C, şi examinarea acestora în lumină difuză, spre a vedea dacă a apărut sau nu vreo aburire parţială sau totală a coloanei de mercur.

Căldura care determină variaţia volumului mercurului îşi exercită acţiunea modificatoare şi asupra sticlei din care este confecţionat rezervorul termometrului; prin urmare, indicaţiile termometrului cu mercur (sau cu toluen) sînt influenţate nu numai de variaţia volumului substanţei termometrice, ci şi de variaţia volumului rezervorului, provenită din dilatarea sticlei care a servit la confecţionarea rezervorului. De aceea, dat fiind că dilatarea sticlei rezervorului determină scăderea indicaţiei termometrice, este necesar ca la fabricarea termometrelor să se utilizeze sticle speciale, cu coeficient de dilatare mic.

Sticlele folosite pentru fabricarea termometrelor sînt cunoscute sub de denumirea de sticle termometrice. Unele industrii care fabrică de multă vreme termometre, au stabilit anumite tipuri de sticlă destinată pentru confecţionarea termometrelor, ca sticla termometrică de Jena, „verre dur" franceză, sticla normală Kew sau sticla Corning.

Fig. 2

Comportarea termometrului, în general, se obişnuieşte să fie caracterizată prin coeficientul de dilatare aparent al lichidului, care se determină după ecuaţia $\alpha\ t\ 1\ t\ 2 = \alpha'\ tl\ t2 - \alpha''\ t1\ t2$, în care, $\alpha'\ t1\ t2$ este coeficientul de dilatare al lichidului sub acţiunea temperaturii în intervalul t2—t1, iar $\alpha''\ t1$ şi t2 este tocmai coeficientul de dilatare al sticlei sub acţiunea căldurii, tot în acelaşi interval. În afară de cerinţele privind coeficientul de dilatare, sticla termometrică se cere să fie transparentă, uşor de prelucrat şi să nu sufere urmări termice mari.

Industria noastră de termometre industriale foloseşte ca sticla termometrică, sticla neutră de Turda.

Transparenţa sticlei de Turda, folosită de noi în confecţionarea termometrelor, este suficientă

pentru a putea permite observarea gradației și a meniscului în lumina obișnuită. Sticla neutră de Turda se prelucrează în general ușor la flacăra de gaz combinat cu oxigen. De remarcat este faptul că nici normele interne și nici proiectele noastre de standard de stat nu au fixat un coeficient de dilatare anumit pentru sticlă neutră de Turda. Totuși, practica a dovedit că această sticlă are un coeficient de dilatare care nu influențează negativ precizia indicațiilor de temperatură a termometrelor industriale confecționate din ea.

Gradarea scărilor termometrice se face în prezent prin utilizarea unor instrumente de lucru care au înlocuit dispozitivele rudimentare folosite în trecut. Cînd s-a început la noi, în anul 1949, producția de termometre industriale nu dispuneam de nici un fel de documentație și nici de experiența tehnică necesară. În țară, la acea dată, termometrele industriale proveneau exclusiv din import iar experiența celor cîteva ateliere, care se ocupau cu repararea aparaturii de laborator, nu era suficientă pentru ca pe ea să se poată clădi o nouă industrie și încă una din cele care pretind precizie maximă și calificare tehnică și profesională deosebită.

Începuturile s-au făcut totuși chiar și în asemenea condiții și dacă ar fi să se adune într-un muzeu toate instalațiile rudimentare create de ingeniozitatea însuflețită a tehnicienilor, maiștrilor și lucrătorilor în căutare de soluții pentru variatele probleme ce se cereau rezolvate, am rămîne uimiți de complexitatea sarcinilor și de inventivitatea oamenilor îndîrjiți în hotărîrea lor neclintită de a le aduce la îndeplinire. Inițial s-a lucrat empiric, sub îndrumarea cadrelor tehnice și muncitorești existente.

Cursul acesta al procesului de producție a fost complet modificat în 1952, cînd legislația metrologică a determinat o cotitură și un salt calitativ în metodele noastre de lucru, determinînd modernizarea utilajului și îmbunătățirea calitativă a producției de termometre industriale.

Satisfăcînd cerințele legislației metrologice am creat modele de termometre industriale pentru omologare, pe care le-am supus spre aprobare Direcției Generale de Metrologie. De asemenea, spre a trece la producția în serie a unor asemenea modele care au fost omologate, fabrica a fost înzestrată cu băi ultra termostate și cu băi normale pentru gradare.

În această acțiune de modernizare a metodelor de lucru, de ridicare a nivelului tehnic al producției, fabrica „Eprubeta" a fost sprijinită de Direcția generală industrială a sticlei, precum și de Direcția Generală de Metrologie, care ne-a acordat asistență tehnică în confecționarea băilor de gradare și în organizarea rațională, la locul de producție, a sistemului de control și verificare a producției de termometre industriale realizate. Normele interne elaborate pentru termometrele industriale au la bază o documentație bogată, care cuprinde GOST-urile sovietice, DIN-urile germane, VSM-urile elvețiene, M NOSZ-urile ungare și alte standarde și proiecte, precum și literatura referitoare la cele mai avansate procedee tehnice de confecționare a termometrelor industriale.

Paralel cu rezolvarea problemelor puse de sarcina ridicării nivelului tehnic al producției de termometre industriale, fabrica „Eprubeta" a rezolvat și problema instruirii și perfecționării unui efectiv de cadre profesionale bine calificate și în numărul necesar față de sarcinile de producție, pe fiecare an tot mai mari. Spre deosebire de practica întrebuințată aproape în toate țările în care se fabrică termometre, la „Eprubeta" producția de termometre se efectuează, la toate operațiunile, în foarte bune condiții, de către femei.

Pentru trasarea scării se folosesc termometre model de sticlă cu mercur. O parte din aceste termometre model provin din import. De aceea, spre a dispune de un număr suficient de mare de termometre model, corespunzător sarcinilor producției, întreprinderea „Eprubeta" a luat inițiativa de a confecționa în atelierele sale și cu mijloace proprii termometre model, instrumente de precizie deosebită. Încercarea aceasta curajoasă a întreprinderii s-a soldat cu un succes, realizîndu-se, în fabrică, un număr de 14 termometre model (etaloane de lucru). După termometrul model se trasează pe sticla opacă a termometrului industrial tubular minimum trei puncte, dintre care, obligatoriu, punctul 0° și punctul 100°. Cu ocazia trasării reperelor la scara termometrelor industriale de sticlă cu mercur, se ține de asemenea seama și de corectările necesare, spre a evita eventualele abateri care ar proveni din cauza „conicității capilarului" care s-ar putea să nu aibă o formă strict cilindrică.

Scara gradată se divizează din grad în grad, la o distanță minimă de 0,7 mm, cu linii de o grosime care nu depășește 1/5 din distanța între două repere.

Marcarea cu cifre a reperelor, ca și trasarea acestora paralel, echidistante și perpendiculare pe axa termometrului, se face după o tehnică anumită folosind acid fluorhidric.

Erorile tolerate la termometre industriale sînt date în tabela 2 de mai jos:

TABELA 2

Intervalul de temperatură °C	Erori tolerate		
	Diviziunea 0,5°C	Diviziunea 1°C	Diviziunea 2°C
−35...0	±0,7	±1	−
9...100	±0,3	±1	±2
100...200	±1	±2	±3
200...250	−	±3	±4

Din punct de vedere al construcției, termometrele industriale fabricate de „Eprubeta" sînt de formă tubulară, cu scară interioară pe care este trasată gradația și la care rezervorul este unit cu un capilar cu pereții subțiri. Tubul de protecție, în care se introduce scara

gradată și capilarul, se lipește de rezervorul termometrului. Sticla opacă pe care este trasată scara gradată a termometrului industrial tubular este fixată în așa fel (în dopul de plută) încît nu se poate deplasa și dilatarea acesteia, provocată de căldură, este împiedicată. Pătura de aer din tubul de protecție ferește într-o oarecare măsură capilarul cu pereți subțiri de variațiile de temperatură. Calitatea sticlei folosite asigură transparența tubului de protecție (corpul de sticlă). Această transparență nu este micșorată nici prin zgîrieturi sau crăpături și nici prin îngroșări, bule de aer sau alte defecte. Aerul din spațiul liber rămas deasupra mercurului se evacuează spre a preîntîmpina oxidarea mercurului. Pentru rezervor, „Eprubeta" a adoptat forma cilindrică, care prezintă o inerție termică mai mică. Rezervorul se încarcă, în funcție de lungimea scării gradate, cu cca 0,5 ml mercur, iar lungimea scării gradate variază între 180...250 mm. Diametrul capilarului pe care-l folosim este de cca 0,2 mm.

Este cunoscut faptul că gradarea inițială a termometrului e compromisă în timp prin fenomenele termice de „îmbătrînire" a termometrului și de depresiune a punctului zero. La termometrele de sticlă cu lichid se produce, în decursul timpului, o comprimare treptată a rezervorului și a capilarului, care determină „urcarea seculară" a punctului zero, „îmbătrînirea termometrului". Eliminarea acestui proces de comprimare ulterioară a rezervorului se obține prin procedeul de „îmbătrînire artificială", provocată, a termometrului. Aceasta constă în ținerea termometrului timp de cîteva ore la temperatură înaltă, apropiată de temperatura de înmuiere, după care urmează o răcire înceată. Depresiunea punctului zero reprezintă și ea un izvor de erori în cazul măsurărilor făcute cu termometrele cu lichid, așa cum sînt și termometrele noastre industriale. În normele interne de care ne folosim se ține seama ca la încercarea prevăzută, depresiunea punctului 0 să nu depășească 0,3°C.

Termometrele industriale pe care le fabricăm noi ne fiind prevăzute cu monturi metalice, se elimină prin aceasta o serie de erori de indicație, posibile la termometrele industriale de acest tip. Permițînd așezarea lor direct la sursa de căldură, trecerea acesteia din mediul măsurat la rezervorul termometrului care recepționează se face în condițiile cele mai bune. Termometrele industriale fabricate la noi fac posibile astfel măsurări precise, cu pierderi termice extrem de mici și chiar neglijabile. Neînfluențate de prezența activă a unor teci metalice, termometrele noastre, dacă sînt montate corect la un loc de măsurare a temperaturii bine ales, vor da indicații precise.

Facem această mențiune deoarece literatura de specialitate a subliniat și subliniază continuu, că precizia indicațiilor unui termometru cu mercur depinde în mare măsură de modul de instalare, că gradația, amplasarea și montarea aparaturii poate produce greșeli de ordinul 10...15 % și că însăși așezarea verticală sau orizontală a termometrului, pe același loc de măsurare, reprezintă diferențe de zecimi (1...2) de grad.

Dealtfel, precizia termometrelor industriale, puse la dispoziția întreprinderilor de către noi, este certificată de Direcția Generală de Metrologie, care a elaborat, în acest scop, „Instrucțiunile 5—52" pentru verificarea termometrelor industriale cu mercur, de la —35° la +600°C.

Verificarea termometrelor industriale cu mercur are în vedere aspectul exterior și al construcției, calitatea sticlei și exactitatea indicațiilor. Verificarea indicațiilor se face în băi termostate, prin compararea cu un termometru etalon de lucru, la cel puțin 4 puncte egal repartizate pe toată întinderea scării. Termometrele care corespund condițiilor fixate de Direcția Generală de Metrologie sînt marcate de către organele acesteia, cu marca de stat. Întreprinderea „Eprubeta" pune în circulație numai termometre industriale care poartă marca de stat, adică numai termometre care au corespuns la verificare.

În decurs de opt ani, fabrica „Eprubeta" a pus la dispoziția industriei cca 60000 de termometre industriale; din acestea mai mult de 50 % au fost produse în ultimii doi ani, cu utilaj modern și cu muncitori calificați (termometriști și gradatori), formați din 1949 și pînă azi.

Producția medie lunară de termometre industriale pe care o aveam în 1949 a fost întrecută, în 1956, de 16 ori, iar procentul de rebuturi a scăzut de la 60 % la 4...8 %. Rezultatul acesta indică îmbunătățirile obținute în ritmul, capacitatea de producție, nivelul tehnic precum și ridicarea continuă a calificării cadrelor. Paralel cu creșterea producției s-a îmbunătățit și calitatea termometrelor industriale ceea ce se poate constata din construcția, aspectul exterior, proprietățile sticlei și execuția gradațiilor, care constituie nu numai calități estetice, ci și condiții primordiale ale preciziei indicațiilor pe care le dau termometrele noastre.

Obiectul şi mijloacele metrologiei în întreprinderile constructoare de maşini *)

Ing. L. IOANOVICI

Обсуждаются вопросы метрологической работы в целях ее ориентации по определяемой, техническим прогрессом, линии.

Даются также практические указания, как должны быть организованы метрологические лаборатории и проверочные точки, причем отмечается необходимость оборудования их соответствующими измерительными средствами.

★

Les problèmes de l'activité métrologique sont examinés dans le but d'orienter la métrologie sur la voie indiquée par le progrès technique.

On donne aussi des indication pratiques sur le mode d'organiser les laboratoires métrologiques et les points fixes de vérification, en insistant sur leur équipement avec l'outillage de mesure le plus indiqué.

Aplicarea tehnicii noi în industrie şi în special în ramura construcţiilor de maşini, se concretizează prin mecanizarea, automatizarea şi electrificarea proceselor tehnologice, avînd drept obiectiv creşterea producţiei, realizarea unei producţii ritmice şi de calitate, ceea ce conduce la reducerea indicelui preţului de cost şi la creşterea productivităţii muncii.

Nici unul din principiile strîns legate de tehnica nouă nu poate fi tradus în practică, dacă nu se dispune în acelaşi timp de mijloace de măsurare suficiente şi judicios folosite. Buna funcţionare şi mînuire a acestora influenţează în mod deosebit şi direct consumurile de energie, combustibil, materii prime, consumurile specifice, contribuie la reducerea rebuturilor etc.

Faţă de cele de mai sus, apare neîndoios că, în cadrul procesului de producţie, trebuie să se asigure activităţii de metrologie locul cuvenit.

În cele ce urmează vom căuta să arătăm cum trebuie dusă această muncă, pentru ca ea să fie, în permanenţă, la nivelul progresului tehnic, insistînd asupra problemelor pe care le specificăm mai jos:

— conţinutul activităţii de metrologie în întreprinderi şi

— principii tehnico-organizatorice privind amenajarea laboratoarelor metrologice.

Conţinutul activităţii de metrologie în întreprinderi

Pentru a se putea face faţă sarcinilor ce rezultă din aplicarea tehnicii noi, este necesar ca activitatea de metrologie să fie just orientată şi ridicată la o treaptă superioară, pentru a constitui un sprijin activ şi susţinut în procesul de fabricaţie al întreprinderii respective.

Activitatea metrologică este reprezentată schematic în fig. 1. Analizînd această schemă elaborată în concordanţă cu prevederile H.C.M. 498/53 şi ale Instrucţiunilor D.G.M. S.I. nr. 1-56, rezultă că de problema activităţii de măsurare în întreprindere răspunde, solidar cu conducerea, şeful unităţii metrologice, care după mărimea întreprinderii şi volumul lucrărilor, este denumit metrolog şef sau metrolog.

Tot din analiza schemei rezultă sarcinile de bază ale metrologului şef într-o întreprindere şi care se împart aşa cum se arată, în două categorii importante:

— supravegherea mijloacelor de măsurare şi

— aplicarea măsurărilor la procesele tehnologice.

Urmărind schema în cele două direcţii principiale, apare în mod clar cum se desfăşoară munca de metrologie într-o întreprindere.

Supravegherea mijloacelor de măsurare se face prin laboratoare metrologice şi puncte de verificare, care efectuează verificări metrologice în conformitate cu instrucţiunile D.G.M.

Atelierele de recondiţionat, restabilesc caracteristicile de funcţionare ale mijloacelor de măsurare, asigurîndu-le precizia măsurărilor efectuate cu ele.

O deosebită atenţie trebuie dată integrării activităţii de metrologie în procesul tehnologic al uzinelor. Este deci necesar să se combată orice tendinţă de desprindere a acestei activităţi, de viaţa însăşi a întreprinderilor.

Metrologul şef este organul din uzină, care în colaborare cu tehnologul şef, stabileşte sis-

*) Cele tratate în prezentul articol, au făcut obiectul diferitelor comunicări la cursul „Tehnica măsurărilor de precizie în construcţia de maşini" care s-a organizat, din iniţiativa Direcţiei tehnice din M.I.M.C.M., în colaborare cu Direcţia Generală de Metrologie, la laboratorul metrologic al uzinei „21 Decembrie" — Bucureşti, în perioada 12 noiembrie — 24 noiembrie 1956.

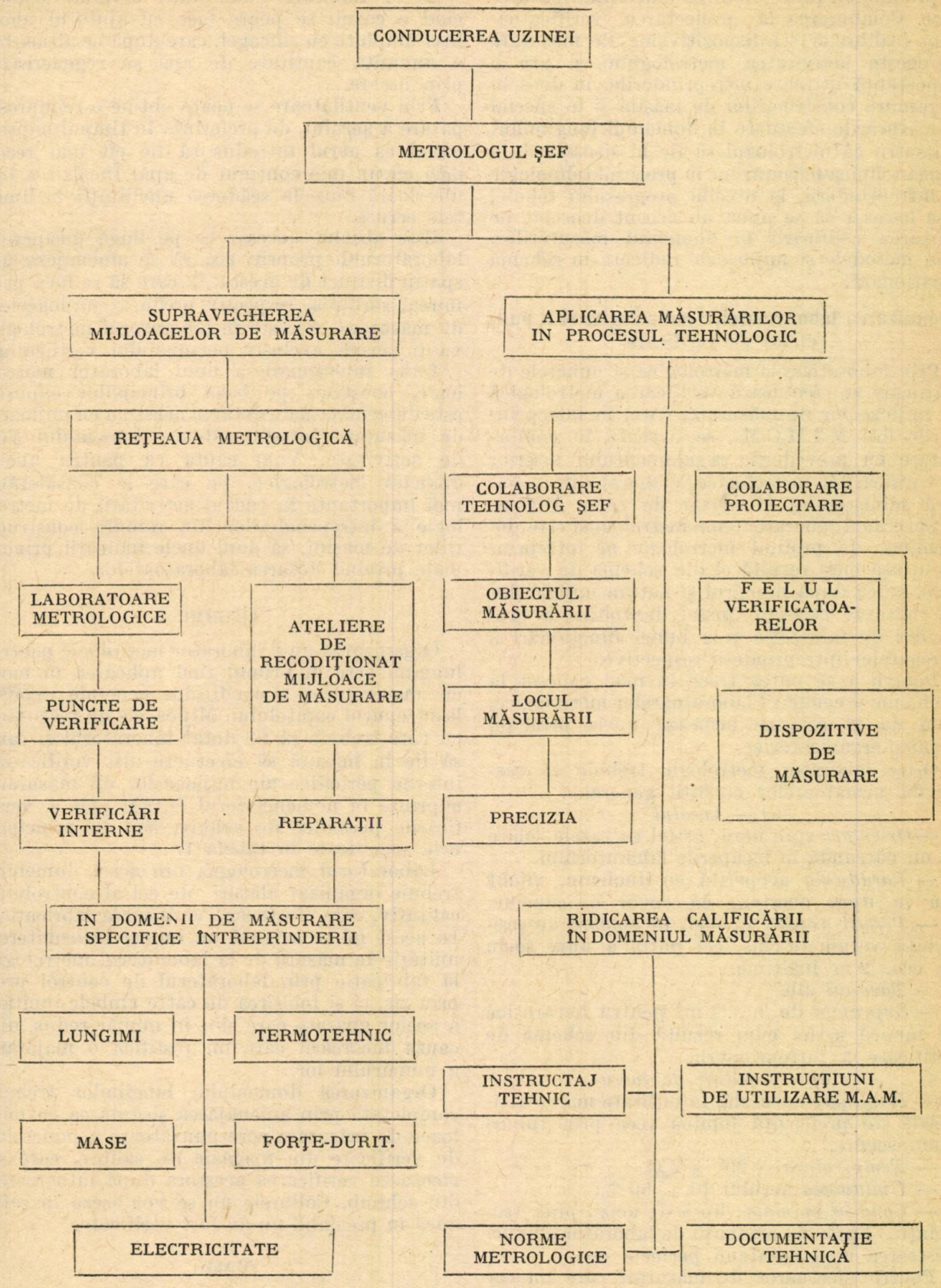


Fig. 1. Schema activităţii de metrologie

temul de măsurare cel mai judicios al fabricației, fiind un îndrumător prețios pentru organele însărcinate cu efectuarea controlului calitativ al producției, prin stabilirea obiectului măsurărilor. Colaborarea la proiectarea verificatoarelor (calibrelor) și a dispozitivelor de măsurare întregește activitatea metrologului și are o importanță în toate întreprinderile, în deosebi în ramura construcțiilor de mașini și în special în măsurările efectuate în domeniul lungimilor.

Pentru ca metrologul să fie în situația de a aplica tehnica măsurărilor în procesul tehnologic al întreprinderii, la nivelul progresului tehnic, este necesar să se pună un accent deosebit pe ridicarea calificării în domeniul măsurărilor, prin metodele și mijloacele indicate în schema menționată.

Organizarea laboratoarelor metrologice și a punctelor de verificare

Prin laboratoarele metrologice și punctele de verificare se efectuează verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare, care, în întreprinderile din M.I.M.C.M., se execută în conformitate cu prevederile regulamentului interior al verificărilor metrologice, elaborat din inițiativa ministerului și avizat de către D.G.M.

Specificul laboratoarelor metrologice este determinat de profilul metrologic al întreprinderii, așa cum rezultă el din schema de verificare, adică după numărul și natura mijloacelor de măsurat necesare justei dezvoltări a procesului de fabricație și a bunei funcționări a agregatelor întreprinderii respective.

Pentru a se putea trece în mod concret la problema amenajării laboratoarelor metrologice, vom da în cele ce urmează unele principii tehnico-organizatorice.

Orice laborator metrologic trebuie să răspundă următoarelor condiții generale :

a) — *Localul*

— *Orientare* spre nord, astfel ca razele solare să nu pătrundă în încăperile laboratorului.

— *Pardoseala* acoperită cu linoleum, xilolit sau în lipsa acestora cu covor de cauciuc.

— *Pereții* vopsiți în ulei, în culoare de preferință vernil deschis, cel puțin a unui soclu de cca. 2 m înălțime.

— *Tavanul* alb.

— *Suprafața* de 3. . . 4 m² pentru fiecare loc de muncă astfel cum rezultă din schema de verificare a întreprinderii.

b) — *Condiții de lucru*

— *Iluminare* naturală, intensitate mare, artificială de preferință lumină rece prin tuburi luminiscente.

— *Temperatura* + 20° ± 2°C.

— *Umiditatea* aerului 40. . . 60 %.

— *Condiții speciale* : lipsă de acizi, praf, trepidații, lipsă de emanații de laborator chimic, păstrarea unei curățenii perfecte etc.

Pentru efectuarea de măsurări care nu cer condiții speciale, se poate realiza o termostatare și condiționare a aerului cu mijloace simple. Se face o încălzire obișnuită pînă la o temperatură de circa + 18°C și apoi se dă un plus de calorii pentru reglare prin rezistențe electrice, în scopul obținerii temperaturii de referință de + 20°C. Limitarea umidității aerului, atunci cînd e cazul, se poate face cu ajutorul unor tăvi umplute cu silicagel, care după ce absoarbe o anumită cantitate de apă se regenerează prin uscare.

Prin ventilatoare se poate obține o reîmprospătare a aerului, de preferință în timpul nopții, astfel ca aerul introdus să fie cît mai rece, deci cu un mic conținut de apă. Încălzirea lui ulterioară duce la scăderea umidității în limitele cerute.

Este absolut necesar ca pe lîngă încăperile laboratorului propriu zis, să se amenajeze un spațiu distinct de acesta, în care să se facă primirea, sortarea, respectiv predarea mijloacelor de măsurare. Accesul în laboratorul metrologic va fi permis exclusiv personalului verificator.

Buna funcționare a unui laborator metrologic, construit pe baza principiilor expuse, este determinată de dotarea acestuia cu mijloace de măsurare corespunzătoare domeniului său de activitate. Vom căuta ca pentru unele domenii metrologice, pe care le considerăm mai importante în cadrul activității de metrologie a întreprinderilor din ramura construcțiilor de mașini, să dăm unele indicații principiale privind dotarea laboratoarelor.

LUNGIMI

Organizarea unui laborator metrologic pentru lungimi cere în primul rînd aplicarea în mod cît mai riguros a condițiilor generale expuse la începutul capitolului. Mijloacele de măsurare cu care trebuie să fie dotat laboratorul și care să fie în măsură să efectueze atît verificările interne periodice ale mijloacelor de măsurare cuprinse în nomenclatorul D.G.M., cît și verificările periodice de calibre, sînt în principiu cele specificate în tabela 1.

Laboratorul metrologic, din acest domeniu, trebuie organizat alături de cel al controlului calitativ, care efectuează verificarea fabricației. În acest fel se asigură nu numai transmiterea unității de măsură de la laboratorul metrologic la fabricație prin laboratorul de control propriu zis, ci și folosirea de către ambele unități a acelor aparate care sînt în număr redus, din cauza încărcării care nu justifică o majorare a numărului lor.

Organizarea domeniului lungimilor trebuie completată prin amenajarea și dotarea cu mijloace de măsurare corespunzătoare a punctelor de verificare din magazia de calibre, care să efectueze verificarea acestora după întoarcerea din schimb. Calibrele nu se vor așeza în raft, dacă în prealabil nu au fost verificate.

MASE

Pentru o mai ușoară supraveghere internă a aparatelor de cîntărit, M.I.M.C.M. a dispus ca, pentru întreprinderile din cadrul său, veri-

ficarea și recondiționarea balanțelor analitice, precum și a celor tehnice (cl. 1 de fabricație), să se facă de către echipele mobile de specialitate ale uzinei „Balanța", de preferință chiar

Tabela 1

Denumirea mijlocului de măsurare	SCOP
— Cale plan paralele (truse mari și mici)	— Transmiterea unității de măsură — Reglajul aparatelor — Verificarea micrometrelor, comparatoarelor cu cadran circular, calibrelor potcoavă etc.
Optimetru (orizontal și vertical)	*Măsurarea* : — Calelor plan paralele — Calelor de însoțire ale micrometrelor — Micrometrelor de interior — Calibrelor vergea, tampoane, netede și potcoavă
— Aparat orizontal pentru măsurarea lungimilor	I D E M
— Microscop de atelier sau de măsurat	*Măsurarea* : — Profilului filetelor calibrelor, conicității unghiurilor etc. — Grosimea reperelor — Diametrul interior al tamburului micrometrului de exterior etc.
— Aparat comparator 1/1 000 Microcator sau Minimetru Ortotest Milimes	*Măsurarea* : — Calelor plan paralele — Verificarea indicațiilor comparatoarelor cu cadran circular — Micrometrelor de interior — Calibrelor tampon și vergea
— Sticle plane	— Verificarea planeității suprafețelor de măsurare
— Sticle plan paralele	— Verificarea paralelismului suprafețelor de măsurare — Verificarea pasului micrometrelor
— Liniale de sinus	— Verificarea calibrelor conice (interioare și exterioare)
— Suporți, rigle cu repere etc.	— Utilaj auxiliar
— Balanță cu cadran	*Măsurarea* : — Forței de apăsare a micrometrelor de interior și exterior — Forței de măsurare la comparatoarele cu cadran circular
— Termometre (minimum 2 buc. în puncte diametral opuse)	— Măsurarea temperaturii de referință
— Higrometre sau pshihrometre	— Determinarea umidității aerului
Optimetru cu proiecție 0,2 microni (sau ultraoptimetru)	— *Măsurare* : Cale plan paralele de ordinul III sau IV — *Se va asigura* o termostatare riguroasă la 20° ± 1°C, condiționarea umidității aerului la maximum 60%.

la locul de utilizare a acestor aparate de măsură extrem de sensibile. Metrologul întreprinderii însă nu este scutit de a controla periodic buna funcționare a balanțelor analitice, mijloace de măsurare a căror precizie influențează în mod direct aprecierea calității materialelor ce se analizează. Este indicat ca, la locul de utilizare al lor, să existe o persoană responsabilă, cea mai bine pregătită în mînuirea acestor aparate, care în fiecare zi să controleze atît poziția de zero, cît și curățenia și îngrijirea balanțelor.

Restul aparatelor de cîntărit se verifică prin grija metrologului șef (metrologului) al întreprinderii. În acest scop nu este, în general, necesar să se înființeze un laborator propriu-zis și uneori nu este necesară nici măcar afectarea unui verificator, exclusiv cu această sarcină.

Mijloacele de verificare cu care trebuie să fie dotată întreprinderea sînt următoarele :

— *Greutăți model* de fontă tip D.G.M., de 20 kg, pentru verificarea basculelor și a podurilor bascule.

Cantitatea necesară este determinată de bascula cu sarcina cea mai mare existentă în întreprindere. Astfel pentru :

Bascule de	*Greutăți model (20 kg) necesare*
20 t	5000 kg
10 t	2000 kg
2 t	1000 kg

Intreprinderile care posedă numai bascule de o tonă sau cu sarcină mai mică, se dotează cu un număr de greutăți model de cantitate egală cu sarcina maximă a basculei respective.

— *Greutăți tehnice* :

a) din fontă, cîte 2 bucăți de 10 ; 5 ; 2 kg și

b) cilindrice, din oțel nichelat sau din alamă (în cutii de lemn), de la 1 kg. . . 1 g.

— *O balanță* (*sarcina 20 kg*) pentru etalonarea greutăților.

— *O balanță tehnică de 1 kg* (cl. 1 sau 2 de fabricație) pentru verificarea greutăților de la 1 g la 1 kg.

Aceste balanțe, pentru a li se da un grad de folosire rațional, este bine să facă parte din utilajul unui loc de cîntărire specific întreprinderii respective. De pildă, la întreprinderile care posedă laboratoare de analize, balanțele pot fi folosite și la cîntărirea de sarcini corespunzătoare laboratorului respectiv.

TERMOTEHNIC

Acest domeniu cuprinde presiunile, pirometria, debitmetrele și gazanalizatoarele.

Vom trata problema organizării laboratoarelor pentru verificarea manometrelor și a instalațiilor pirometrice.

Presiuni

Se organizează puncte de verificare, care pot deservi și nevoile altor întreprinderi, pentru care nu este economic să se procedeze la amenajarea de astfel de puncte.

Aparate necesare pentru presiuni și vacuum

— O pompă simplă, 0. . . 500 kgf/cm², pentru manometre de ulei.

— O pompă simplă, 0. . . 500 kgf/cm², cu glicerină sau alcool pentru manometrele cu oxigen.

— O pompă simplă pentru vacuum (0. . . 760 mm Hg).

Mijloace de măsurare model

— Manometre metalice cu diametru 200 sau 300 mm, pentru ulei, cîte 2 buc., de la 0. . .4 ; 0. . . 10 ; 0. . . 40 ; 0. . . 100 ; 0. . . 250 ; 0. . .630 kg/cm² (cl. 0,5 sau 0,35).

— 2 buc. vacuummetre metalice cu diametru de 200 sau 300 mm, de la 0. . . 760 mm Hg (cl. 0,5 sau 0,35).

Pentru a se putea controla şi manometrele model cu element elastic, în cazul întreprinderilor care au posibilităţi tehnice, punctele de verificare se mai pot dota cu pompe etalon cu piston şi greutăţi de 50 şi 500 kgf/cm².

Pirometrie

Pirometria cuprinde verificarea termocuplelor şi milivoltmetrelor. Indicăm, în cele ce urmează aparatajul cu care trebuie înzestrat pe etape laboratorul pirometric, pentru a putea efectua verificările metrologice legate de buna funcţionare a instalaţiilor pirometrice.

Verificarea termocuplelor se face cu ajutorul mijloacelor de măsurare pe care le indicăm mai jos.

Etapa I-a

— 5 bucăţi termocuple Pt. Rh—Pt (model) cu diferite lungimi, cuprinse între 50 şi 100 cm, prevăzut fiecare cu cabluri de compensaţie.

— 1 bucată cuptor tubular încălzit cu rezistenţă electrică (Kantal) lungime 600 mm pentru temperaturi pînă la 1100°C (diametrul tubului de ceramică cca. 55 mm).

— 1 bucată autotransformator pentru reglarea curentului de încălzire a cuptorului.

— 1 bucată vas Dewar, în care să se ţină sudurile reci ale termocuplelor. În lipsa acestui vas se vor face corecturile de temperatură.

— 1 bucată comutator pentru mai multe poziţii.

— 1 bucată baie termostat cu glicerină pentru verificarea cablului de compensare.

Dotarea de mai sus se completează, pentru laboratoarele care deservesc şi alte întreprinderi, cu 1. . . 2 buc. potenţiometre, cl. 0,2, necesare efectuării verificărilor pe teren a instalaţiilor de pirometrie.

Etapa a II-a

— 1 buc. cuptor tubular, încălzit electric cu rezistenţă de silită, lungimea cca. 1 200 mm, pentru temperaturi pînă la 1 350°C (diametrul tubului de ceramică cca. 55 mm).

Verificarea milivoltmetrelor se face cu ajutorul următoarelor mijloace de măsurare :

Etapa I-a

— 1 buc. milivoltmetru model, cl. 0,2.

— 1 buc. milivoltmetru tehnic, cl. 0,5, domeniul de măsurare 0. . . 60 mV.

— 2 buc. reostate reglaj 500. . . 1000 ohmi min. 0,2 A.

— 3 buc. baterii de acumulator 6 V.

— 1 buc. rezistenţă cu decade, cl. 0,2 ; 0. . . 1000 ohmi, cu posibilitatea de reglaj brut din 1/10 în 1/10 ohmi.

Etapa a II-a

— 1 buc. miliampermetru model, cl. 0,2, domeniul de măsurare 0,1. . .10 mA,

— 1 buc. rezistenţă de protecţie 100 ohmi min. 0,2 A.

— 1 buc. rezistenţă de protecţie 100 ohmi min. 0,6 A.

— 1 buc. reostat reglaj mediu 1000. . . 3 000 ohmi min. 0,2 A.

— 1 buc. reostat reglaj fin 100. . . 500 ohmi min. 0,2 A.

— 1 buc. reostat de 100 ohmi min. 0,2 A.

— 1 buc. reostat reglaj 25 ohmi min. 0,6 A.

— 1 buc. rezistenţă cu decade, cl. I de la 0. . . 100 ohmi.

— 1 buc. rezistenţă de 0,1 ohmi min. 0,6 A.

— 1 buc. compensator, cl. 0,2, domeniul de măsurare 0. . . 60 mV.

*

Pentru domeniul forţelor, în cadrul M.I.M.C.M se preconizează organizarea, pe lîngă una din întreprinderi, a unui laborator metrologic cu caracter republican, care să efectueze verificări interne în acest domeniu. Apreciem deci, că nu este cazul să indicăm, în cuprinsul articolului, dotarea respectivă. Verificarea aparatelor de duritate nu constituie o problemă, dacă se posedă seria de plăcuţe şi bare etalon.

Organizarea laboratoarelor metrologice în domeniul electric, va trebui să fie rezolvată, astfel cum am mai arătat, pe calea colaborării interdepartamentale.

*

Am căutat ca, prin cele expuse în cuprinsul articolului, să venim în ajutorul metrologilor, pentru ca aceştia să se poată orienta în mod just în aplicarea măsurilor menite să asigure activităţii de metrologie din intreprinderi locul cuvenit. Cu atît mai necesar apar cele tratate, cu cît în majoritatea întreprinderilor din ramura construcţiilor de maşini există amenajate laboratoare care efectuează diverse măsurări în domeniul lungimilor, care însă nu sînt instalate în condiţii proprii executării unor măsurări de înaltă precizie. De asemenea, în domeniul termotehnic există o serie de laboratoare, sub diverse denumiri, care, datorită modului cum sînt organizate nu dau randamentul cuvenit, neasigurînd calitatea şi precizia determinărilor efectuate.

Credem că prin indicaţiile date pentru amenajarea laboratoarelor metrologice, contribuim în mod eficace la rezolvarea acestei probleme, dînd metrologilor un material documentar care să le servească atît în ceea ce priveşte punerea în funcţiune a laboratoarelor metrologice, cît şi dotarea lor cu mijloace de măsurare corespunzătoare.

În conformitate cu dispozițiile Decretului nr. 21/954 art. 30 al. b Direcția Generală de Metrologie a revizuit și completat tariful privitor la taxele și termenele de prezentare la verificarea de stat.

Mai jos sînt date instrucțiunile cît și noul tarif în vigoare de la 1 ianuarie 1957.

Aprobate cu ordinul Direcției Generale de Metrologie nr. 368 din 31 decembrie 1956.

INSTRUCȚIUNILE S.I. 2-57

pentru stabilirea măsurilor și aparatelor de măsurat supuse verificărilor de stat și a taxelor pentru efectuarea acestora.

Art. 1. — Pentru verificarea de stat a măsurilor și aparatelor de măsurat, se stabilesc taxele și termenele prevăzute în tariful alăturat, care face parte integrantă din prezentele instrucțiuni.

Art. 2. — Termenele de verificare sînt termene maxime înlăuntrul cărora sînt valabile mărcile de verificare de stat cu care au fost investite măsurile și aparatele de măsurat. Verificările de stat se vor programa în cuprinsul acestor termene.

Termenele în ani se socotesc de la anul ultimei verificări.

Art. 3. — Marca de stat care se aplică de către organele Direcției Generale de Metrologie pe măsurile și aparatele de măsurat, admise la verificare, este reprezentată prin inițialele „R.P.R." așezate oblic. În spațiul de sus în stînga sînt înscrise ultimele 2 cifre ale anului în curs, în spațiul de jos în dreapta se înscrie o grupă de litere sau cifre, conform unui cod stabilit de Direcția Generală de Metrologie.

Direcția Generală de Metrologie va putea face convenții conf. art. 9 din Decretul nr. 21/954, prin care se autorizează anumite instituții sau întreprinderi din sectorul de stat de a efectua verificarea inițială și periodică a măsurilor și aparatelor de măsurat care vor fi fixate prin convenții.

Măsurile și aparatele de măsurat astfel verificate, nu vor mai fi marcate cu marca de stat de către organele de metrologie și vor fi marcate de instituția sau întreprinderea autorizată, cu o marcă specială, pusă la dispoziție de Direcția Generală de Metrologie, reprezentată printr-un triunghi echilateral cu colțuri rotunjite, cu baza în sus, în care este înscris „METR" și dedesubt o fracție care are la numărător ultimele două cifre ale anului și la numitor simbolul verificatorului respecriv.

Art. 4. — Pentru verificările de stat efectuate, se vor elibera buletine de verificare, în care se vor menționa rezultatele verificării precum și caracteristicile și datele necesare identificării măsurilor și aparatelor de măsurat verificate.

Pentru măsurile model și aparatele de măsurat model sau pentru cele întrebuințate la compararea altor măsuri și aparate de măsurat sau la măsurări de înaltă precizie, se vor elibera „buletine de comparație", în care se vor trece rezultatele comparației cu valorile respective. Pentru operațiile metrologice de altă natură decît verificările de stat și pentru expertize se vor elibera certificate.

Art. 5. — Prezentarea la verificarea de stat a măsurilor și aparatelor de măsurat este obligatorie la termenele stabilite de organele Direcției Generale de Metrologie.

Art. 6. — Verificările de stat ale măsurilor și aparatelor de măsurat se execută :

a/ la laboratoarele centrale D.V.M. București, la Centrele de metrologie, la laboratoarele de metrologie ale Direcției Generale de Metrologie de pe teritoriul Republicii Populare Romîne, precum și la laboratoarele de metrologie ale întreprinderilor sau instituțiilor autorizate de Direcția Generală de Metrologie ;

b/ la centrele de verificare stabilite de Direcția Generală de Metrologie ;

c/ la locul de folosire, cînd măsurile și aparatele de măsurat nu sînt transportabile din cauza volumului, complexității, dereglărilor sau legăturilor cu dispozitivele de producție.

Art. 7. — Pentru verificările de stat la fața locului a măsurilor și aparatelor de măsurat transportabile, solicitatorii acestor verificări vor suporta o majorare de 50% a taxelor de verificare.

Dacă solicitatorii verificărilor la fața locului au laboratoare sau instalații autorizate de Direcția Generală de Metrologie pentru verificări și pun la dispoziția organelor de verificare personal ajutător, energia și materialele necesare verificării, vor fi scutiți de această majorare a taxelor.

Art. 8. — In cazul cînd organele Direcției Generale de Metrologie vor efectua verificări inopinate și vor constata măsuri și aparate de măsurat nelegale, în procesul-verbal de constatare a contravenției sau infracțiunii, se vor stabili și despăgubirile civile care vor reprezenta contravaloarea taxelor de verificare pentru măsurile și aparatele de măsurat în cauză.

Art. 9. — Taxele prevăzute în prezentele instrucțiuni sînt stabilite pentru operațiile de verificare efectuate conform instrucțiunilor Direcției Generale de Metrologie și se achită anticipat, pe bază de comandă acceptată, extras de cont sau recipisă.

Art. 10. — Măsurile și aparatele de măsurat depuse spre verificare se consideră nelegale dacă :

a/ în termen de 3 luni de la data eliberării notei de plată a taxelor de verificare, nu s-a făcut dovada achitării lor ;

b/ în termen de 3 luni de la efectuarea verificării, nu au fost ridicate.

În cadrul termenelor prevăzute la al. a/și b/se vor plăti, după expirarea primei luni, pentru fiecare zi de întîrziere, o taxă de depozitare de 1% din valoarea taxelor de verificare a măsurilor și aparatelor de măsurat respective. Măsurilor și aparatelor de măsurat nelegale li se vor aplica regimul stabilit prin Decretul nr. 21/954 și prin decretul nr. 111/951.

Art. 11. — Prezentele instrucțiuni, împreună cu tariful stabilit, intră în vigore la data de 1 ianuarie 1957.

Pe aceeași dată se înlocuiesc instrucțiunile și tariful aprobate prin H.C.M. nr. 477 din 19 februarie 1953.

Dispoziții speciale

1. Taxele măsurilor și aparatelor de măsurat pentru care se eliberează buletine de comparație, se majorează cu 30 lei.

2. Pentru expertize și pentru operații metrologice pentru care se eliberează certificate, se percepe de 10 ori taxa integrală a măsurii sau aparatului de măsurat respectiv.

3. Pentru operațiile metrologice de altă natură decît verificările de măsuri și aparate de măsurat, taxele se vor stabili în funcție de timpul necesar operației, socotindu-se *45* lei pe oră.

4. Pentru determinări făcute la mai multe puncte decît cele prevăzute în instrucțiunile respective de verificare, taxarea se face adăugîndu-se la cifra prevăzută în tarif, taxele ce revin pentru punctele suplimentare.

5. Pentru verificarea măsurilor și aparatelor de măsurat neprevăzute în prezentul tarif, ce se vor efectua la cerere, taxele se vor stabili prin asimilare cu cele prevăzute în tarif.

6. Taxele percepute pentru verificările de stat executate de instituțiile sau întreprinderile autorizate și controlate de Direcția Generală de Metrologie pe bază de convenție, sînt de 25% față de cele prevăzute în prezentul tarif.

În cazul cînd organele Direcției Generale de Metrologie vor constata abateri de la instrucțiunile tehnice de verificare a măsurilor și aparatelor de măsurat, pe lîngă amenzile ce se vor aplica conform actului normativ aprobat cu H.C.M. 1721/956, se vor stabili și despăgubiri civile, în raport cu taxele de verificare cuvenite pentru aparatajul metrologic în cauză.

Notă : Inițialele F și R din rubrica „termene de verificare (ani)" înseamnă „fabricație sau import", respectiv „reparație".

Măsurile și aparatele de măsurat în dreptul cărora se găsesc astfel de inițiale, vor fi verificate numai la fabricație, import și după fiecare reparație.

Toate măsurile și aparatele de măsurat la care s-a indicat în tarif și termenul de vrificare, se verifică obligatoriu la fabricație, import sau reparație.

TARIF

cuprinzînd taxele şi termenele pentru verificările de stat ale măsurilor şi aparatelor de măsurat

Nr. crt.	Felul măsurilor	Termen de verificare (ani)	Taxa lei
	I. Măsuri şi aparate de măsurat lungimi		
1	Măsuri de lungimi, model sau similare ca precizie, cu diviziuni, cu buletin de comparaţie ;	1	
	— pînă la 1000 mm		150,00
	— pînă la 5000 mm		200,00
	— pînă la 20 m		300,00
	— peste 20 m		450,00
2	Măsuri de lungime uzuale, cu diviziuni :	2	
	— pînă la 5 m inclusiv		
	a) liniale flexibile 250 mm .		4,00
	„ „ 500 mm .		5,50
	„ „ 1000 mm .		6,50
	„ „ 2000 mm .		8,00
	b) rigle rigide ABC 250 mm	3	10,00
	„ „ „ 500 mm .		11,50
	„ „ 1000 mm		15,00
	„ „ „ 2000 mm		18,00
	c) rulete metalice 1 şi 2 m . . .	F	2,50
	—idem de la 5 la 20 m inclusiv	2	
	a) rulete metalice şi miniere 5m		5,00
	„ „ „ 10 m		7,00
	„ „ „ 20 m		9,00
	b) panglici topografice 20 m .		22,00
	— idem peste 20 m	2	
	a) rulete metalice şi miniere 50m		11,50
	„ „ „ 100 m		25,00
	b) panglici topografice (fire) 50m		25,00
	„ „ „ 100m		35,00
3	Rigle, teuri, echere, rigle de reducţie, etc., simple, exclusiv cele pentru uz didactic . . .	F	0,75
4	Măsuri de lungime din pînză ; . .		
	a) pînă la 2 m inclusiv . . .	F	1,00
	b) rulete pînză pînă la 5 m . .	2	3,50
	c) „ „ „ 20 m . .	2	5,00
5	Mire topografice	FR	7,00
	— etalonare de mire cu buteliu de comparaţie	1	1050,00
6	Măsuri de lungime de uz general		
	a) 1 m şi mai mici dintr-o bucată	1	1,75
	— idem la fabricaţie		0,30
7	Măsuri de lungime terminale (cale)	1	
	— prin metoda ultraoptimetru		14,00
8	Sublere :		
	a) cu precizia de citire 1/10 mm	2	
	— şublere interior, exterior şi adîncime		7,00
	— idem fabricaţie		2,30
	b) cu precizia de citire 1/20 mm şi 1/50 mm		
	— şublere, interior, exterior şi adîncime		10,00
	— idem fabricaţie		5,50
9	—Micrometre :		
	a) cu precizia de citire 1/100 mm	2	9,00
	— idem fabricaţie		5,50
	— prelungitor micrometre . .		3,50
	b) cu precizia de citire 1/500 şi 1/1000 mm		23,00
	— idem fabricaţie		17,50
10	Comparatoare cu cadran : . . .		
	a) cu precizia de citire 1/100 mm	2	19,50
	— idem fabricaţie		17,50
	b) cu precizia de citire 1/500 şi 1/1000 mm		25,00
	— idem fabricaţie		35,00
11	Comparatoare, maşini universale pentru comparat lungimi . .	2	280,00
12	Optimetre	2	350,00
13	Clupe	1	2,50
14	Aparate pentru măsurat distanţele parcurse de vehicule (kilometraje la 10 km)	1	35,00
15	Şabloane simple pentru ecartament	2	35,00
	— idem cu dispozitive de reglare (tip Robell etc.)	2	100,00
16	Vîrtelniţe pentru măsurat lungimea firelor	2	17,50
17	Minimetre, pasametre şi ortoteste	1	29,00
18	Pasimetre, microcatoare şi milimesse	1	44,00
19	Microscop universal		
	microscop instrumental . . .	3	700,00
	II. Măsuri şi aparate pentru măsurat suprafeţe		
20	Planimetre polare	3	25,00
21	Planimetre de integrare	3	350,00
22	Sabloane pentru control planimetre	2	17,50
	III. Măsuri şi aparate de măsurat capacitatea		
23	Cilindri şi pahare gradate, din sticlă :	F	
	a) pînă la 100 ml inclusiv . . .		5,00
	— idem fabricaţie		2,75
	b) Cilindri gradaţi şi eprubete de la 100 la 500 ml		7,00
	— idem fabricaţie		3,50
	c) cilindri gradaţi de la 1000 la 2000 ml		8,75
	— idem fabricaţie		4,50
	d) etalonarea cilindrilor gradaţi şi eprubetelor pînă la 100 ml — cu buletin de comparaţie . .		100,00
24	Fiole de centrifugă pentru gudroane, coturi Dean Stark . . .	F	8,75
	— idem etalonare cu buletin de comparaţie		50,00
25	Biurete şi microbiurete :		
	a) biurete pînă la 100 ml . . .	5	14,00
	— idem cu buletin de comparaţie		175,00
	b) biurete de oxigen	F	70,00
	c) biurete de uz şcolar	F	3,50
	d) microbiurete	5	22,00
	— idem cu buletin de comparaţie		175,00
26	Pipete :		
	a) de la 1 la 10 ml	F	4,50
	— idem cu buletin de comparaţie		35,00

(Urmare)

Nr. crt.	Felul măsurilor	Termen de verificare (ani)	Taxa lei
	b) de la 10 la 200 ml	F	3,50
	— idem fabricaţie		1,75
	— idem cu buletin de comparaţie		70,00
27	Butirometre :		
	a) butirometre de smîntînă	F	6,00
	b) idem de lapte		1,00
	— idem cu buletin de comparaţie		70,00
28	Baloane cotate :		
	a) pînă la 250 ml	F	14,00
	b) pînă la 1000 ml inclusiv		17,50
	c) de la 1000 la 5000 ml		25,00
	— idem cu buletin de comparaţie		175,00
29	Colburi pentru viscozimetre	F	22,00
	— idem cu buletin de comparaţie		70,00
30	Seringi :		
	a) pînă la 1 ml inclusiv	F şi R	5,75
	b) idem 2 ml		3,50
	c) de la 5 la 20 ml		1,50
31	Picnometre cu termometru (incl.)	2	25,00
	— idem fără termometru		15,00
	— idem etalonare cu buletin de comparaţie		70,00
32	Măsuri de capacitate uzuale din sticlă, porţelan sau materii ceramice :		
	— pînă la 1 litru inclusiv	F	0,50
	— de la 1 la 5 litri inclusiv		0,60
	— peste 5 litri		0,75
33	Măsuri de capacitate uzuale din metal sau lemn pentru lichide sau materii uscate	1	
	a) pînă la 1 litru inclusiv		2,00
	b) de la 1 la 5 litri		2,50
	c) de la 5 la 50 litri		2,75
34	Butelii din sticlă cu capacitatea imprimată şi cu o linie de delimitare		
	— probe	F	10,00
35	Măsuri capacitate model sau similare ca precizie	1	50,00
36	Butoaie pentru măsurat şi transportat băuturi alcoolice, produse petrolifere, uleiuri etc.	2	
	a) butoaie de bere de la 25 la 50 *l* inclusiv		4,50
	b) butoaie de bere de la 100 la 200 *l* inclusiv		6,00
	c) cisterne mobile pînă la 5000 *l*	2	90.00
	d) cisterne mobile peste 5000 *l*	2	140,00
	e) cisterne c.f.r.	3	35,00
	f) budane, zăcători, tocitori, linuri		175,00
	g) rezervoare metalice :		
	— pînă la 10000 litri inclusiv		175,00
	— de la 10001 la 200000 *l* inclusiv		700,00
	— de la 200000 la 1000000 *l* inclusiv		875,00
	— mai mari de 1000000 litri		1150,00
	Taxele de mai sus se referă la verificarea de stat a calibrării executate de beneficiar		
37	Aparate pentru măsurat şi distribuit produse petrolifere	1	30,00
38	Aparate pentru măsurat şi distribuit uleiuri, sirop, bere etc.	2	30.00
39	Măsuri pentru lapte cu plutitor	1	8,00
40	Staţiuni pentru verificarea măsurilor de capacitate	1	350.00
41	Eritrosedimetre	5	2,50
42	Eprubete Diesel	5	2,50

Nr. crt.	Felul măsurilor	Termen de verificare (ani)	Taxa lei
	IV. Greutăţi şi balanţe		
43	Greutăţi model sau similare ca precizie şi greutăţi analitice :	1	
	a) greutăţi model ord. I 500 mg ...1 g ; 1...200 g, cu bucata		44,00
	b) greutăţi model ord. I 500 g, 1 kg, 2 kg, cu bucata		87,50
	c) greutăţi model ord. I 5 kg şi 10 kg cu bucata		175,00
	d) greutăţi model ord. II de la 1 mg la 200 g, cu bucata		11,50
	e) greutăţi model ord. II 500 g, 1 kg. 2 kg		22,00
	f) greutăţi model ord. II 5 kg şi 10 kg		43,50
	g) greutăţi model ord. III de la 1 g la 200 g		7,00
	h) greutăţi model ord. III 500 g, 1 kg, 2 kg		14,00
	i) greutăţi model ord. III 5 kg, 10 kg, 20 kg		28,00
	j) greutăţi analitice		11,50
	k) greutăţi tehnice cl. I		4,00
44	Greutăţi tehnice	1	
	a) cl. II şi greutăţi pentru balanţe cereale pînă la 1 kg inclusiv		2,00
	b) greutăţi uzuale		
	— pînă la 1 kg inclusiv		0,75
	— de la 1 kg la 5 kg inclusiv		1,00
	— de la 5 kg la 20 kg		2,50
	— peste 20 kg		3,00
	idem fabricaţie		
	— pînă la 1 kg inclusiv		0.50
	— de la 1 kg la 5 kg		0,75
	— de la 5 kg la 20 kg		1,25
	— peste 20 kg		1,50
45	Dispozitive pentru distribuirea greutăţilor pe talerele şi pîrghiile balanţelor	1	10,00
46	Greutăţi şine modele din vagoanele VB şi VRB pînă la 5 kg incl.	1	5,00
	— de la 5 kg la 20 kg inclusiv		10.00
	— peste 20 kg		15,00
47	Balanţe analitice şi de precizie similară :	2	
	a) microbalanţe şi balanţe de probe cu buletin de comparaţie		350.00
	b) balanţe analitice		140.00
	c) balanţe de torsiune		140.00
	d) balanţe Mohr—Westphal		115,00
48	Balanţe pentru determinarea umidităţii firelor	1	87,50
49	Balanţe pentru determinarea umidităţii la plante şi cereale	1	22.00
50	Balanţe tehnice cl. I	2	140,00
51	Balanţe tehnice cl. II şi farmaceutice cu coloană	1	10,00
52	Balanţe tehnice cl. II şi farmaceutice de mînă, cu sau fără cuptor	1	10,00
53	Balanţe uzuale cu braţe egale	1	5,00
54	Balanţe cu dublu raport pentru CAM	1	10,00
55	Balanţe compuse	1	5,00
	— idem fabricaţie		2.50
56	Balanţe romane	1	10,00
57	Bascule zecimale :	1	
	— pînă la 500 kg inclusiv		10.00
	— de la 500 la 1000 kg inclusiv		15.00
	— peste 1000 kg		25,00

Nr. crt.	Felul măsurilor	Termen de verificare (ani)	Taxa lei
58	Bascule romane şi bascule romane pod :	1	
	— pînă la 500 kg inclusiv . . .		14,50
	— de la 500 la 1000 kg inclusiv		22,00
	— de la 1000 la 2000 kg inclusiv		50,00
	— de la 2000 la 10000 kg inclusiv		175,00
	— peste 10000 kg		350,00
59	Bascule şi poduri bascule automate şi semiautomate :	1	
	— pînă la 500 kg inclusiv . . .		17,50
	— de la 500 la 1000 kg inclusiv		25,00
	— de la 1000 la 5000 kg inclusiv		35,00
	— de la 5000 la 6000 kg inclusiv		350,00
60	Balanţe automate pentru produse agricole, pentru materiale în buc. sau pulverulente, pentru lichide etc. (Kronos, Idbra şi similare)	1	
	— pînă la 25 kg inclusiv . . .		88,00
	— de la 25 la 200 kg inclusiv		115,00
	— de la 200 la 500 kg inclusiv		175,00
	— peste 500 kg		230,00
61	Bascule pentru persoane	1	14,50
62	Balanţe pentru scrisori şi uz casnic	F	5,00
63	Balanţe cu utilizări speciale (puericultură, agrotehnică, zootehnică, fiziologie etc.)	2	10,00
64	Balanţe pentru greutatea hectolitrică a cerealelor (balanţe de cereale fără greutăţi)	1	35,00
65	Balanţe pentru determinarea . . titlului la fire	1	28,00
66	Balanţe automate şi semiautomate pînă la 20 kg	1	15,00
	V. Aparate pentru măsurat temperatura		
67	Termometre maximale, medicale şi veterinare		
	— fabricaţie	F	0,75
	— idem, periodice	3	3,50
68	Termometre pentru baie, cameră şi exterior, normale	F	1,00
69	Termometre pentru frigorifer . .	2	14,00
70	Termometre cu mercur de laborator, cu buletin de comparaţei :	1	
	a) pînă la 200°C inclusiv		35,00
	b) peste 200°C		50,00
	c) pentru fiecare determinare suplimentară faţă de instrucţiuni		16,00
71	Termometre de laborator, cu mercur sau alte lichide : . . .	2	
	a) pînă la 200°C inclusiv		10,00
	— idem fabricaţie		2,50
	b) peste 200°C		17,50
	— idem fabricaţie		4,00
	c) pentru fiecare determinare suplimentară faţă de instrucţiuni		7,50
72	Termometre tehnice şi industriale cu mercur şi alte lichide		
	— pînă la 100°C inclusiv : . . .	3	
	a) cu tija scurtă		5,00
	— idem fabricaţie		3,50
	b) idem cu tija lungă		7,00
	— idem fabricaţie		4,00
	— peste 100°C :		
	a) cu tija scurtă		10,00
	— idem fabricaţie		5,00
	b) cu tija lungă		14,00
	— idem fabricaţie		7,00
	c) pentru fiecare determinare suplimentară faţă de instrucţiuni		5,00
73	Termometre manometrice, bimetalice etc.		
	— pînă la 100°C inclusiv :	3	
	a) cu tija scurtă		17,50
	b) cu tija lungă		23,00
	— peste 100°C		
	a) cu tija scurtă		30,00
	b) cu tija lungă		35,00
	c) idem de la 0 la 120° cu cablu de bord, fabricaţie	F	1,50
	d) pentru fiecare determinare suplimentară faţă de instrucţiuni		8,00
74	Termometre cu rezistenţă electrică sau cu cuplu termoelectric . .	1	
	A. Termocuple		
	a) Termoelemente	1	58,00
	— idem modele cu buletin de comparaţie	1/2	350,00
	b) termorezistenţe	1	87,50
	— idem modele cu buletin de comparaţie	1/2	350,00
	c) cable compensare	1	44,00
	B. *Aparate indicatoare*		
	a) milivoltmetre indicatoare	1	35,00
	b) „ de reglare	1	115,00
	c) „ înregistratoare	1	175,00
	d) „ portabile cl. 0,5	1	70,00
	e) indicatoare logom.	1	58,00
	f) compensatoare automate înregistratoare	1	350,00
	g) compensatoare automate înregistratoare şi de reglare . .	1	350,00
	h) compensatoare electrice . .	1	350,00
	i) pirometre optice cu dispariţia filamentului	1	175,00
	j) pirometre optice cu radiaţie	1	175,00
	— traductoare (emiţătoare)	1	58,00
	— indicatoare	1	115,00
	— de reglare	1	175,00
	— înregistratoare	1	230,00
	— portabile cl. II	1	70,00
	C. *Alimentări*	1	44,00
	D. *Ansamblu de instalaţie* .	1	350,00
	E. *Rezistenţe linie*	1	22,00
75	Aparate de determinarea inflamabilităţii	5	87,50
	VI. Aparate pentru măsurat presiuni		
76	Manometre şi vacuummetre model sau cu precizia similară cu Hg, cu buletin de comparaţie . .	1	70,00
	— idem cu lichide		116,00
77	Manometre şi vacuummetre cu lichide, uzuale	FR	29,00
78	Manometre model sau similare ca precizie, cu un singur ac indicator, cu buletin de comparaţie :	1	
	— pînă la 100 kg/cm² inclusiv . .		35,00
	— de la 100...500 kg/cm² inclusiv		44,00
	— de la 500...1000 kg/cm² inclusiv		58,00
	— peste 1000 kg/cm²		87,00
79	Manometre model sau similare ca precizie, cu două ace indicatoare, cu buletin de comparaţie :	1	
	— pînă la 100 kg/cm² inclusiv . .		39,00
	— de la 100...500 kg/cm² inclusiv		50,00

(Urmare)

Nr. crt.	Felul măsurilor	Termen de verificare (ani)	Taxa lei
	— de la 500...1000 kg/cm² inclusiv		70,00
	— peste 1000 kg/cm²		116,00
80	Manometre metalice uzuale cu un singur ac indicator :	1	
	— pînă la 100 kg/cm² inclusiv		6,00
	— de la 100 la 500 kg/cm² inclusiv		7,00
	— de la 500 la 1000 kg/cm² inclusiv		9,00
	— peste 1000 kg/cm²		12,00
	idem, fabricaţie :		
	— pînă la 100 kg/cm² inclusiv . .		5,00
	— de la 100 la 500 kg/cm² inclusiv		6,00
	— de la 500 la 1000 kg/cm² inclusiv		8,00
	— peste 1000 kg/cm²		10,00
81	Manometre metalice cu două indicatoare	1	
	— pînă la 100 kg/cm² inclusiv . .		7,00
	— de la 100 la 500 kg/cm² inclusiv		9,00
	— de la 500 la 1000 kg/cm² inclusiv		10,00
	— peste 1000 kg/cm²		13,50
	idem fabricaţie		
	— pînă la 100 kg/cm² inclusiv . .		6,00
	— de la 100 la 500 kg/cm² inclusiv		7,00
	— de la 500 la 1000 kg/cm² . . .		10,00
	— peste 1000 kg/cm²		12,00
82	Manometre metalice pentru automobile, aparate de bere, petromaxe, vermorele sau similare .	1	3,00
	— idem fabricaţie		1,50
83	Vacuummetre metalice model sau similare ca precizie, cu buletin de comparaţie	1	50,00
84	Vacuummetre metalice uzuale . .	1	7,00
	— idem fabricaţie		3,50
85	Pompe de greutăţi pentru verificarea manometrelor metalice .	2	700,00
86	Micromanometre metalice uzuale cu două intrări, manometre diferenţiale	1	9,00
	— idem fabricaţie		4,00
87	Manometre metalice cu arc . . .	1	4,50
	— idem fabricaţie		1,75
88	Manometre metalice cu burdon pentru oxigen (reductoare)	1	4,50
	— idem fabricaţie		1,75
89	Manometre sau vacuummetre înregistratoare sau cu contact electric	1	17,50
90	Aparate pentru măsurat tensiunea arterială, metalice	1	6,00
	— idem fabricaţie		3,00
91	Aparate pentru măsurat tensiunea arterială, cu lichide	1	7,00
	— idem fabricaţie		7,00
	VII. Aparate pentru măsurat forţele şi maşini pentru încercarea materialelor		
92	Dinamometre, verificarea prin încărcare directă, pînă la 100 kg inclusiv, model cu buletin comparaţie	1	350,00
	— idem de la 100 la 1000 kg inclusiv		500,00
	— idem de la 1000 la 10000 kg inclusiv		700,00
	— idem de la 10000 la 50000 kg inclusiv		1160,00
	— idem, de la 50000 kg în sus. . .		1750,00
93	Dinamometre verificate prin comparaţie	1	
	— pînă la 1000 kg inclusiv . . .		175,00
	— idem de la 1000 la 10000 kg inclusiv, pentru fiecare 100 kg. .		350,00
	— idem de la 10000 la 50000 kg inclusiv		585,00
	— idem peste 50000 kg		700,00
94	Dinamometre tehnice mici pînă la 100 kg, verificate prin încărcare directă	1	23,00
95	Maşini simple de încercat materiale de tracţiune, compresiune sau încovoiere :		
	— pînă la 1000 kg inclusiv . . .	1	500,00
	— de la 1000 la 20000 kg inclusiv		700,00
	— mai mari de 20000 kg . . .		1750,00
96	Maşini de încercat la tracţiuni pentru fire textile, hîrtie, piele, cauciuc, ţesături plastice :.	1	
	— pînă la 5 kg inclusiv		115,00
	— de la 5 la 50 kg inclusiv . . .		175,00
	— peste 50 kg.		350,00
97	Maşini de tarat arcuri (static) :	2	
	— pînă la 100 kg inclusiv		240,00
	— de la 100 la 5000 kg inclusiv .		500,00
	— peste 5000 kg		700,00
98	Maşini de măsurat forţe cu scop tehnologic (piese de calat roţi şi bandaje, controlat segmenţi etc.) :	3	
	— pînă la 100 kg		175,00
	— peste 100 kg		700,00
99	Maşini de calibrat lanţuri :	1	
	— pînă la 5000 kg inclusiv . . .		500,00
	— peste 5000 kg		800,00
100	Maşini pentru încercat nisip, ciment, lianţi	1	290,00
101	Maşini de încercat la fluaj	3	500,00
102	Maşini de încercat la solicitări repetate (obosire)	3	700,00
103	Maşini universale de încercat la solicitări repetate (obosire) . .	3	1000,00
104	Aparate de determinat duritatea statică :	1	
	— Brinell		350,00
	— Vickers		350,00
	— Rockwell		350,00
	— Brinell şi Vickers		465,00
	— Brinell şi Rockwell		465,00
	— Universală		700,00
	— Transportabilă manuală (Bauman, Poldi)		35,00
	— idem fabricaţie		70,00
105	Plăcuţe pentru controlul aparatelor de de determinarea durităţii :		
	— etalonare cu încărcare directă	F	25,00
	— verificarea la aparate model	2	10,00
106	Maşini de încercare la ambutisare	3	116,00
107	Torsiometre (maşini pentru încercat răsucirea la textile)	1	70,00
108	Aparate de determinat rezistenţa la şocuri singulare	1	350,00
	— idem reperate	3	500,00
109	Maşini Michelis 300...500 kg. . .	1	87,50
110	Maşini de încercat la torsiune :		
	— pînă la 6 kg inclusiv	1	350,00
	— peste 6 kg.		500,00
111	Drilometre	1	175,00
	La maşinile cu mai multe regimuri de forţă, taxa se majorează cu 20%. Dacă aceeaşi maşină se verifică la tracţiune şi compresiune, taxa se majorează cu 40%.		

(Urmare)

Nr. crt.	Felul măsurilor	Termen de verificare (ani)	Taxa lei
	VIII. Aparate pentru măsurat debitele		
112	Contoare pentru apă (apometre)	2	
	— pînă la 20 mm∅, staţie gr. 2		11,50
	— idem la fabricaţie, staţie gr. 1		2,50
	— de la 25 la 40 mm , staţie gr.2		14,00
	— idem la fabricaţie, staţie gr. 1		4,50
	— de la 50 la 100 mm∅, staţie gr. 2		35,00
	— idem la fabricaţie, staţie gr. 1		11,50
	— peste 100 mm∅, staţie gr. 2		70,00
	— idem la fabricaţie, staţie gr. 1		17,50
113	Contoare pentru gaze (gazometre)	3	
	— pînă la 20 m³/oră, staţie, gr. 1		16,00
	— pînă la 20 m³/oră, staţie, gr. 2		70,00
	— de la 20 la 250 m³/oră, staţie gr. 2		87,50
	— peste 250 m³/oră la staţie gr. 2		175,00
114	Debitmetre diferenţiale :	1	
	a) fără integrator		175,00
	b) cu integrator		350,00
	c) cu transmisie electrică		465,00
	d) idem verificare la staţie		116,00
115	Indicatoare de nivel diferenţiale :	1	
	a) mecanice cu indicator sau indicator înregistrator . .		175,00
	b) cu transmisie la distanţă . . .		175,00
116	Indicatoare de tiraj diferenţiale :	1	
	a) mecanice cu înregistrator sau fără înregistrator		175,00
	b) cu transmisie la distanţă . . .		230,00
117	Verificarea elementului sensibil prin măsurare	1	70,00
118	Staţii pentru verificarea contoarelor de apă	3	350,00
119	Staţii pentru verificarea contoarelor de gaz	1	350,00
	IX. Aparate pentru măsurarea densităţilor		
120	Densimetre şi alcoolmetre cu bucata	4	29,00
	a) idem fabricaţie		6,00
	b) idem cu buletin de comparaţie (truse)	2	70,00
121	Lacto-densimetre, urodensimetre şi zaharometre cu bucata . . .	4	44,00
	a) idem fabricaţie		8,00
	b) idem cu buletin de comparaţie	2	87,50
122	Cleimetre cu bucata	4	14,00
	a) idem fabricaţie	2	8,00
	b) idem cu buletin de comparaţie		87,50
123	Termodensimetre cu bucata . .	3	35,00
	a) idem fabricaţie		8,00
	b) idem cu buletin de comparaţie	2	87,50
124	Termolactodensimetre, termourodensimetre şi termozaharometre cu bucata	3	50,00
	a) idem fabricaţie		14,00
	b) idem cu buletin de comparaţie	2	87,50
125	Aparat pentru măsurarea tăriei alcoolice la produse nedistilate (vin, bere etc) cu bucata . . .		70,00
	a) idem fabricaţie		58,00
	b) idem cu buletin de comparaţie	1	175,00
126	Psihrometre	2	35,00
	a) idem cu buletin de comparaţie		70,00
127	Higrometru cu bucata	1	44,00
	a) idem fabricaţie		17,50
128	Viscozimetre Engler şi Vogel Osag şi Ubbelohde cu buletin de comparaţie	2	115,00
129	Viscozimetru Hopler cu buletin de comparaţie	4	1220,00
130	Colorimetru	F	115,00
131	Refractometre	F	70,00
132	Zaharometre	F	115,00
133	Calorimetre	F	350,00
134	Fotocolorimetre	F	115,00
135	Polarimetru	F	115,00
	X. Aparate pentru analiza gazelor		
136	Gazanalizatoare :		
	1. Gazanalizator electric pentru CO_2		
	a) fără milivoltmetru înregistrator	1	350,00
	b) cu milivoltmetru înregistrator	1	520,00
	2. Gazanalizator chimic pentru CO_2	1	290,00
	3. Gazanalizator electric pentru [CO_2 şi $CO + H_2$] :		
	a) fără milivoltmetru înregistrator	1	520,00
	b) cu milivoltmetru înregistrator	1	875,00
	4. Aparat chimic automat pentru : CO_2 şi [$CO_2 + (CO + H_2)$]	1	437,00
	5. Aparat magnetic pentru O_2	1	350,00
	XI. Viteze de rotaţie		
137	Tahometre de mînă	1	70,00
138	Tahometre stabile indicatoare . .	1	87,50
139	Tahometre electrice indicatoare. .	2	70,00
140	Tahometre înregistratoare . . .	1	115,00
141	Contoare de ture	1	35,00
	XII. Aparate de măsurat electrice		
142	Elemente Weston normale . . .	1	115,00
143	Elemente Weston uzuale	3	115,00
144	Galvanometre de zero (cu oglindă)	FR	115,00
145	Galvanometre de zero uzuale cu ac sau indicator luminos în interior	FR	87,50
146	Ampermetre şi voltmetre model sau similare ca precizie pînă la cl. 0,5 inclusiv, cu buletin de comparaţie, verificarea iniţială în 4 puncte	1	150,00
	—pentru fiecare punct de verificare		9,00
147	Ampermetre şi voltmetre portative pentru control şi montaje, indiferent de lungimea scării, sub cl. 0,2 verificare iniţială	1	25,00
	— pentru fiecare punct de verificare		1,50
	— idem fabricaţie		14,00
148	Ampermetre şi voltmetre uzuale (de tablou) 1,5 ; 2,5 şi cele fără clasă, cu lungimea scării mai mare de 100 mm	2	14,00
	— idem fabricaţie		3,00
149	Ampermetre şi voltmetre fără clasă şi oglindă, cu lungimea scării mai mică de 100 mm . .	FR	7,00
	— idem fabricaţie		3,00
150	Wattmetre modele sau similare ca precizie pînă la cl. 0,5 inclusiv, verificarea iniţială în 4 puncte, cu buletin de comparaţie . . .	1	175,00
	— pentru fiecare punct de verificat		14,00
151	Wattmetre portative pentru exploatări, control şi montaje,		

(Urmare)

Nr. crt.	Felul măsurilor	Termen de verificare (ani)	Taxa lei
	sub cl. 0,2 şi cele fără clasă însă cu oglindă, verificare iniţială	1	30,00
	— pentru fiecare punct de verificat		2,50
152	Wattmetre uzuale monofazate de tablou	2	17,50
153	— idem trifazate	2	25,00
	— idem fabricaţie		15,00
154	Wattmetre fără clasă şi fără oglindă cu lungimea scării mai mică de 100 mm	FR	10,00
155	Bobine de rezistenţă normale model, cu buletin de comparaţie	2	87,50
156	Bobine de rezistenţă uzuale şi şunturile detaşate	2	10,00
157	Cutii de rezistenţă model cu priză de potenţial, cu buletin de comparaţie		
	— verificarea unei decade	2	116,00
158	Punţi model (cu priză de potenţial) cu buletin de comparaţie	2	700,00
159	Cutii de rezistenţă uzuale	2	116,00
160	Rezistenţe adiţionale detaşate		
	— pe rezistenţă verificată	2	5,00
161	Punţi :		
	— fără priză de potenţial		116,00
	— tehnice		30,00
162	Potenţiometre model (cu priză de de potenţial) cu buletin de comparaţie		
	— taxa iniţială	2	175,00
	— pentru fiecare rezistenţă verificată		11,50
163	Potenţiometre uzuale		175,00
164	Ohmetre :		
	— de laborator	3	25,00
	— portative		14,00
165	Cosfimetre (fazmetre)	3	
	— cosfimetre de laborator, verificare, iniţială		30,00
	— pentru fiecare punct de verificare		2,50
	— cosfimetru de tablou		25,00
166	Transformatori de măsuri de intensitate şi tensiune		
	a) portative monofazate cl. : 0,1—0,5 inclusiv		
	— verificare iniţială	2	35,00
	— pentru fiecare treaptă de verificare		22,00
	b) stabile monofazate, verificare iniţială	8	22,00
	— idem fabricaţie		14,00
	c) stabile trifazate		175,00
	— idem fabricaţie		35,00
167	Contoare electrice model, monofazate şi de curent continuu cu buletin de comparaţie	1	350,00
	— idem trifazate		466,00
168	Contoare electrice cu curent alternativ, monofazate	5	
	— verificare în laboratoarele D.V.M.		14,00
	— la fabricaţie		2,50
	— la reparaţie laborator cat. I		3,00
	— „ „ „ „ II		4,50
	— „ „ „ „ III		7,00
	— „ „ „ „ IV		10,00
169	Contoare electrice de curent alternativ trifazate pînă la 20 amperi inclusiv	5	
	— idem peste 20 amperi	3	
	— verificare în laboratoarele DVM		35,00
	— la fabricaţie		10,00
	— la reparaţie laborator cat. I		10,00
	— „ „ „ „ II		17,50
	— „ „ „ „ III		35,00
	— „ „ „ „ IV		70,00
170	Contoare electrice la curent continuu de cantitate		
	— pînă la 20 amperi inclusiv	5	
	— idem peste 20 amperi	3	
	— verificarea în laboratoarele DVM		14 00
	— „ „ laborat. cat. I		6,00
	— „ „ „ „ II		8,00
	— „ „ „ „ III		11,00
	— „ „ „ „ IV		22,00
171	Contoare electrice de curent continuu, watt—oră — metre pînă la 20 amperi inclusiv	5	
	— idem peste 20 amperi	3	
	— verificarea în laboratoarele DVM		23,00
	— la reparaţie laborator cat. I		6,00
	— „ „ „ „ II		10,00
	„ „ „ „ III		23,00
	— „ „ „ „ IV		50,00
172	Staţii pentru verificarea măsurilor şi aparatelor de măsurat electrice de curent alternativ monofazat şi c.c.	3	350,00
	— idem de curent trifazat		500,00
173	Aparate pentru determinarea umidităţii materialelor	1	35,00
174	Ph—metre	1	175,00
	— Observaţii :		
	Pentru verificarea aparatelor şi măsurilor cu accesorii se percepe o taxă în plus de 20% din taxa totală a acestora. Pentru verificarea ansamblurilor compuse din mai multe aparate, taxarea se face pentru fiecare aparat în parte.		
	XIII. Aparate pentru măsurarea timpului		
175	Secundometre (cronometre) pentru laborator, producţie sau măsurări oficiale de timp, fără buletin de comparaţie	1	23,00
	— idem cu buletin de comparaţie		70,00

VIII 2434

Bp. i Müszaki Egyet. Kut.

Metrologia aplicată

Institut. de Documentare Tehnică
BUCURESTI
ОБМЕН - СЕРЕ
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA

3

Martie 1957

REVISTA

„METROLOGIA APLICATA“

SE GĂSEȘTE DE VINZARE LA

DIRECȚIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ȘI INVENȚII

STRADA ȘTIRBEI VODĂ nr. 186

ȘI LA

LIBRĂRIA ACADEMIEI

CALEA VICTORIEI Nr. 27 — BUCUREȘTI

Nr. 3
Martie
1957

METROLOGIA APLICATĂ

PUBLICAŢIE OFICIALĂ A OFICIULUI DE STAT PENTRU METROLOGIE, CONTROLUL CAZANELOR ŞI INSTALAŢIILOR DE RIDICAT

APARE SUB CONDUCEREA UNUI COMITET DE REDACŢIE

SUMAR

Pag.

PROBLEME TEHNICE ALE METROLOGIEI APLICATE

Ing. GELES EMIL — Curiozităţi metrologice 3

Ing. ŞEPTILICI R. şi ing. GHILEZAN A. — Controlul rugozităţii suprafeţei pieselor şi progresele în stabilirea criteriilor pentru controlul rugozităţii 7

Ing. RAŢIU MIRCEA — Erorile de măsurare la încercarea de rezilienţă . 11

Prof. ing. IONESCU MUSCEL ş. a. — Măsurarea mercerizabilităţii bumbacului în funcţie de maturitate 19

PATRICIU ELENA — De ce nu este admisă folosirea areometrelor Baumé 21

Ing. PESICI M. — Erori de conexiuni la contoare de energie electrică . 25

Ing. GRAMA E. şi FILIPESCU GH. — Dispozitiv pentru verificarea pirometrelor optice de radiaţie parţiala 31

DIN EXPERIENŢA INTREPRINDERILOR

Ing. IUHASZ A., Ing. CHIABURU C. şi FORMAN O. — Măsuri gradate de laborator 37

PROBLEME ECONOMICO-ORGANIZATORICE ALE METROLOGIEI APLICATE

Ing. IOANOVICI L. — Cum se întocmeşte şi la ce serveşte schema de verificare metrologică într-o întreprindere constructoare de maşini 41

INDRUMĂTOR LEGISLATIV

PARTEA OFICIALĂ

Decret nr. 65 pentru înfiinţarea Direcţiei Generale pentru Metrologie, Standarde şi Invenţii 47

Extras din Hotărîrea nr. 210 privind formarea Direcţiei Generale pentru Metrologie, Standarde şi Invenţii de pe lîngă Consiliul de Miniştri 47

REDACŢIA
ŞI
ADMINISTRAŢIA

DIRECŢIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE STANDARDE ŞI INVENŢII

Str. ŞTIRBEI VODĂ, 186
TELEFON 36008
BUCUREŞTI

СОДЕРЖАНИЕ

Pag.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ

Инж. ДЖЕЛЕС ЭМИЛЬ — Примечательные метрологии 3

Инж. ШЕПТИЛИЧ Р. и инж. ГИЛИЗАН А. — Проверка шероховатости сглаженных деталей и достижения при определении предпосылок для проверки шероховатости 7

Инж. РАЦИУ МИРЧА Погрешности измерений при испытании на ударную вязкость . . 11

Проф. инж. ИОНЕСКУ МУСЧЕЛ и др. Измерение мерсеризационной способности хлопчатника в зависимости от его зрелости . . 19

ПАТРИЧУ ЕЛЕНА — Почему не допускается применение ареометров Бомэ 21

Инж. ПЕСИЧ М. — Ошибки при подключении к счетчикам электрической энергии . . 25

Pag.

Инж. ГРАМА Е. и ФИЛИПЕСКУ Г. — Устройство для проверки оптических пирометров частичного излучения 31

ИЗ ОПЫТА ПРЕДПРИЯТИЙ

Инж. ЮХАС А., Инж. КЯБУРУ Ч., ФОРМАН — Градуированные лабораторные меры 37

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ

Инж. ИОАНОВИЧ Л. — Составление и применение схеми метрологической проверки на машиностроительном предприятии . . . 41

ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЙ СПРАВОЧНИК

SOMMAIRE

Pag-

PROBLEMES TECHNIQUES DE LA METROLOGIE APPLIQUÉE

Ing. GELES EMILE — Curieusités métrologiques . 3

Ing. ŞEPTILICI R. et ing. GHILEZAN A. — Le contrôle de la rugosité superficielle des piéces et le progrès réalisé en ce qui concerne le problème d'établir les critères du contrôle de la rugosité 7

Ing. RAŢIU MIRCEA — Les erreurs de mesure qui interviennent à l'essai de résilience . . 11

Prof. ing. IONESCU MUSCEL — La mesure du mercerisage du coton par rapport à sa maturité 19

PATRICIU HÉLÈNE — Les motifs pour lesquels l'usage des aréomètres Baumé est interdit . 21

Ing. PESICI M. — Erreurs de connexions aux compteurs d'éneregie électrique 25

Pag.

Ing. GRAMA EM. et FILIPESCU GH. — Dispositif pour la vérification des pyromètres optiques à radiation partielle 31

DE L'EXPÉRIENCE DES ENTREPRISES INDUSTRIELLES

Ing. IUHASZ, ing. CHIABURU C. et FORMAN O. — Mesures graduées de laboratoire 37

PROBLEMES ÉCONOMIQUES ET D'ORGANISATION DE LA MÉTROLOGIE APPLIQUÉE

Ing. IOANOVICI — Comment on établit le schéma du contrôle métrologique dans une usine qui construit des machines-outils, et son utilité . 41

GUIDE LÉGISLATIF

Curiozităţi metrologice

Ing. GELES EMIL

Рассматривается вопрос о выборе метра в качестве универсальной меры длины, причем опровергаются доводы тех, которые противятся обобщению метрической системы. Вслед за этим подвергается анализу определение литра.

★

L'auteur traite le problème du choix du mètre comme unité universelle de longueur, et combat les arguments avancés par ceux qui s'opposent à la généralisation du système métrique. Il analyse aussi la definition du litre.

In acest articol, ne vom ocupa numai de două din curiozităţile metrologice şi anume de acelea care au sau pot avea o influenţă mai mult sau mai puţin directă asupra desfăşurării luptei pentru sau contra sistemului metric de unităţi de măsură.

Prima chestiune se referă la alegerea metrului ca unitate universală de lungime. Argumentele principale ale anglo-saxonilor în contra adoptării metrului în ţările lor sînt :

— valoarea lungimii metrului este prea mare pentru folosirea ei în practica de toate zilele ;

— această valoare nu reprezintă exact a zecea milioana parte a meridianului terestru care trece prin Paris (conform definiţiei lui iniţiale) astfel că nu mai are de fapt baza ştiinţifică pe care fondatorii lui au vrut să i-o acorde.

În ceea ce priveşte alegerea, din punct de vedere practic, a valorii metrului, trebuie remarcat mai întîi că această lungime reprezintă cam între 1/2 şi 2/3 din înălţimea corpului omenesc şi este, ca atare, o lungime foarte obişnuită şi, deci, potrivită cu dimensiunile celor mai multe dintre sculele îndeobşte folosite de om.

Dar mai este încă un aspect, care desigur a scăpat celor care se opun generalizării sistemului metric. Unitatea corespunzătoare din sistemul imperial, valabil în cuprinsul Commonwealthului şi cu foarte mici modificări în Statele Unite ale Americii, precum şi în multe din ţările de sub influenţa economică sau politică a acestora este yard-ul. Or, valoarea acestei unităţi este 0,915 m şi diferenţa ei faţă de metru este de mai puţin de 9%. Poate fi vorba în aceste condiţii, de o greşită alegere din punct de vedere practic a valorii metrului ? Şi poate, mai cu seamă, să fie invocat acest argument de acei a căror unitate de lungime are o valoare atît de apropiată de aceasta ?

Partizanii sistemului imperial ocolesc această dificultate, afirmînd că adevărata unitate practică a lor este *ţolul* (inch), pe care se şi oferă să-l decimalizeze, adică să înlocuiască actualele lui subunităţi, care sînt fracţii ordinare avînd la numitor puteri ale lui 2, prin simple fracţii zecimale, ca în sistemul metric. Este interesant cum ei uită, sau speră să se uite, că ţolul este definit ca 1/12 dintr-un picior, la rîndul lui definit ca 1/3 dintr-un yard.

Dacă ne referim la istoricul acestor definiţii, aflăm că yard-ul este o unitate oficială de lungime mult mai veche ca ţolul şi că ar reprezenta, la origine, lungimea măsurată din vîrful nasului regelui, care domnea în acel moment, pînă la vîrful degetului mijlociu al palmei sale drepte, regele privind drept înainte, iar braţul fiind întins în direcţie perpendiculară. Valoarea yardului era, prin urmare, foarte variabilă şi se schimba, în limite foarte largi, de cîte ori se schimba regele.

Au fost şi încercări de a se defini direct ţolul sau inch-ul. Într-una din aceste încercări valoarea lui era egală cu aceea a trei boabe de grîu, înşirate cap la cap, în linie dreaptă. Cît priveşte definiţia directă a piciorului, singura de care avem cunoştinţă şi care dă dovadă de oarecare preocupări vagi de statistică matematică, este aceea care-l defineşte ca a şaisprezecea parte din lungimea ocupată de picioarele a şaisprezece persoane de vîrste şi ocupaţii diferite, înşirate una după alta, fără spaţii libere între ele. Lungimii totale i s-a dat numele de *prăjină* (*rod* sau *pole* sau *pearch*). Mai tîrziu, constatîndu-se că piciorul, ca 1/3 dintr-un yard, nu corespundea de loc cu 1/16 dintr-o prăjină, s-a hotărît ca aceasta din urmă să fie socotită ca avînd nu 16, ci 16 1/2 picioare. Se vede că cele 16 persoane alese pentru măsurare aveau picioarele cam mici. În aceste condiţii, este greu de conceput ca tocmai posesorii unui sistem

de unități de măsură, bazat pe considerații atît de arbitrare, să atace sistemul metric cu argumentul că baza lui nu este riguros științifică.

În această privință, este interesant de menționat că valoarea găsită pentru metru, acum peste un secol și jumătate, nu diferă de valoarea calculată pe baza celor mai recente măsurări geodezice și astronomice decît cu 0,2 mm, adică cu 0,0002 din lungimea metrului, ceea ce dovedește o precizie excepțională pentru epoca în care s-a făcut măsurarea.

Dar, în legătură cu argumentul de mai sus se poate pune o întrebare de ordin mult mai general. Există oare vreo mărime fizică, chiar așa-numitele constante fizice generale, care datorită perfecționării mijloacelor și metodelor de măsurare să nu fi suferit în decursul timpului modificări?

De exemplu, viteza în vid a luminii, constanta prin excelență a fizicii moderne, a fost determinată de Roemer, în 1676, la valoarea de 280 000 km/s, iar de Fizeau, în 1849, la valoarea de 313 274 km/s, adică necorespunzînd cu valoarea ei de astăzi nici măcar la prima cifră. Măsurarea lui Cornu, din 1874, care a dat 300 320 km/s, valoare mult mai apropiată de realitate, suferă și ea de același inconvenient și chiar valoarea de 299 796 km/s, dată de Michelson și făcută în 1926, cu mijloace mult mai perfecționate, nu are decît 5 cifre exacte față de valoarea de 299 790 $\pm$ 0,7 km/s, acceptată astăzi. Totuși, nimănui nu-i trece prin minte să afirme că valoarea vitezei luminii nu ar avea o bază științifică. De ce, dar, să se conteste această calitate a metrului, a cărui valoare este, de la început, determinată cu 4 cifre exacte (următoarele două fiind 2 și 1).

Un al doilea exemplu îl vom alege chiar dintre unitățile de măsură și anume *secunda*, care este acceptată ca unitate de timp în toate sistemele de unități moderne. Ea a fost definită ca 1/86 400 din ziua solară medie. S-a constatat însă că însăși mișcarea de rotație a pămîntului nu e perfect uniformă și totodată prezintă o ușoară pierdere de viteză, care face ca, la fiecare aproximativ 300 ani, ziua solară medie să se micșoreze cu o secundă. Din această cauză, definiția secundei a trebuit să fie modificată, sau mai exact completată, în sensul că este egală cu 1/31 556 925 975, din durata anului tropic 1900,0 (adică la data de 1 ianuarie 1900 la 12h, timpul efemeridelor).

Este desigur just ca unității de măsură a lungimii să i se ceară o exactitate cît mai mare și o invariabilitate practic absolută. Aceste cerințe au fost satisfăcute prin adoptarea ca etalon, a metrului de platină-iridium de la Sèvres. Dar, în orice caz, nu se poate contesta că însăși definiția inițială a metrului, deși perimată, este incomparabil mai obiectivă și mai științifică decît a oricăreia din „unitățile" sistemului anglo-saxon.

Să trecem acum la a doua curiozitate care face obiectul acestui articol. Este vorba de definiția uneia din unitățile de volum și anume a litrului.

În anul 1901, Conferința Generală de Măsuri și Greutăți a definit litrul drept „volumul ocupat de o masă de 1 kg de apă pură la temperatura densității ei maxime și sub presiunea atmosferică normală". Cu alte cuvinte, definiția unei unități de volum, deci de spațiu, și deci geometrice, a fost bazată pe definiția unei anumite mase, dintr-un anumit corp, în anumite condiții fizice.

Această curiozitate provine din faptul că, la origine, kilogramul fusese definit ca masa unui decimetru cub de apă pură, considerată în condițiile de mai sus.

Mai tîrziu, cînd s-a hotărît că unitățile de lungime și de masă nu mai corespund definițiilor originale, ci rămîn doar măsurile etaloanelor oficiale, s-a găsit o minte, desigur ascuțită, dar complicată, care a socotit probabil că, întrucît masa unui litru de apă era socotită pînă atunci ca fiind de 1 kg, schimbarea unității de masă, de la masa unui dm^3 de apă..., în masa etalonului depus la Sèvres, trebuia neapărat să atragă și schimbarea unității de capacitate, adică a litrului. Nu este mai puțin curios nici faptul că această propunere a fost acceptată de Conferința Generală de Măsuri și Greutăți, deși ea nu ar fi putut rezista la o analiză logică mai strînsă.

În primul rînd, în toate standardele din lume, precum și în toate tratatele de fizică de orice nivel de cultură, litrul figurează ca unitate de volum. De altfel, chiar definiția citată mai sus este categorică în această privință: „litrul este *volumul* ocupat ...". Pe de altă parte, în propunerea finală de Recomandare ISO pentru „Cantități și unități fundamentale ale sistemului MKSA" și „Cantități și unități de spațiu și timp", litrul se găsește imediat după metrul cub, la capitolul „Spațiu și timp" și firește în prima parte, care se referă la spațiu. Apare, deci, cel puțin ca o ciudățenie, faptul că, după definiția simplă și logică a unității principale„ Metrul cub este volumul unui cub cu muchiile de 1 m lungime", să avem într-un sistem zecimal ca definiție pentru o subunitate a ei, în locul unui submultiplu tot așa de simplu, o definiție de unitate de spațiu bazată pe o unitate de masă.

Din punctul de vedere al așa-numitei ecuații de dimensiuni, volumul este reprezentat prin L^3, adică prin puterea a treia a unei lungimi. Care ar putea fi reprezentarea dimensională a litrului după definiția lui internațională?

Unul din argumentele principale ale apărătorilor acestei definiții este că litrul servește în special la măsurarea lichidelor și că este deci mai ușor să se compare cantitățile lor propriuzise (adică masele) dacă unitatea obișnuită (litrul) reprezintă volumul ocupat de 1 kg de apă, decît dacă ar reprezenta, ca la început,

un decimetru cub. Nici acest argument nu ar putea rezista la o critică serioasă.

În adevăr, relația dintre masă și volum este definită prin raportul acestora, care este *densitatea*, denumită în prezent de unii *masă volumică* și de alții *densitate masică*, pentru a o deosebi, atunci cînd este cazul, de densitatea superficială, de densitatea liniară etc., iar în comparația cantităților reale nu are cum să mai intre și altă noțiune decît acelea de volum, densitate și masă.

Este adevărat că în unele formulare și chiar manuale tehnice, în locul tabelelor de densități sînt date tabelele așa-numitelor *greutăți specifice*. Această denumire conține în ea o confuzie de noțiuni. În fizică, termenul specific înseamnă exclusiv, „în raport cu masa", din care cauză se spune și „masic", pe cînd greutatea specifică este o forță, raportată la volumul ocupat de masa asupra căreia se exercită aceasta. Confuzia provine din faptul că, în practică, se confundă adesea forța de gravitație (greutatea) exprimată în kilograme-forță (kgf) din sistemul MKFS, cu masa exprimată în kg din sistemul MKS, neglijîndu-se că greutatea variază atît cu latitudinea, cît și cu înălțimea locului unde se consideră greutatea.

Pe de altă parte, litrul și mai ales multiplul lui, hectolitrul are o vastă întrebuințare la măsurarea, de exemplu, a cerealelor. Ar fi interesant de știut ce justificare s-ar putea găsi, în acest caz, definiției internaționale a litrului.

Să vedem însă care este situația chiar în cazul lichidelor, și, în acest scop, să observăm în primul rînd că diferența dintre cele două unități în concurență nu este decît de 28 de milionimi, deoarece $1l = 1{,}000028\ dm^3$ (Comitetul Internațional al Măsurilor și Greutăților, 1950).

Există, firește, în chimie, determinări care se fac cu o precizie simțitor mai mare și anume de minimum 10^{-6}, dar acestea sînt destul de rare și se referă la puritatea substanței și la cantitatea ei dar nu la densitate.

Precizia obișnuită a determinărilor de densitate este cam de 10^{-4} și nu atinge decît în mod cu totul excepțional 10^{-6}. Ceea ce însă este și mai interesant este că, în determinările de precizie, chimiștii folosesc încă, foarte mult, dm^3 și cm^3.

Trebuie totuși să menționăm că, la reuniunea ISO din 1956 de la Haga, s-a hotărît să se folosească în locul acestora, litrul și mililitrul, cu definiția arătată mai sus, ori de cîte ori accentul se pune pe capacitate și nu pe volum; dar nu trebuie să se uite că singurul argument a fost că acestea sînt unitățile stabilite de Conferința Generală de Măsuri și Greutăți, care trebuie să fie singura în drept de a lua o hotărîre în această chestiune.

În această privință, trebuie amintit că la reuniunea ISO de la Copenhaga din 1955 (Comitetul ISO/TC 12), un delegat a încercat să pună în discuție rostul existenței și chiar justificarea logică a acestei unități „litrul", dar propunerea lui a fost respinsă tot pe aceleași argumente formale, ca mai tîrziu la Haga, fără a se intra în discuția fondului, motivîndu-se că nu ar intra în competința ISO.

Rezultatul „practic" imediat al acestor hotărîri este necesitatea de a avea două tabele de densitate: o tabelă de densități propriu-zise sau masice, ale cărei valori înmulțite cu volumul în decimetri cubi sau masele corpurilor, în kilograme, și o tabelă de densități relative, ale cărei valori, înmulțite cu capacitatea în litri, dau aceleași mase și tot în kilograme.

În ceea ce privește măsurarea practică a capacităților (adică a volumelor) lichidelor obișnuite, în viața de toate zilele, în comerț și industrie, nici vorbă nu poate fi de a se putea stabili vreo diferență măsurabilă între cele două unități, litrul și dm^3. Desigur că nimănui nu-i trece prin minte să ceară un decimetru cub de vin sau de untdelemn, după cum nimeni nu ar lua în serios diferența de 0,027 dm^3 (cca 2,7 cl) dintre un vas de 100 dal și unul de 1 m^3.

Să considerăm acum problema realizării practice a „măsurii" de un litru. Este evident că, în cazul *decimetrului cub*, dificultățile de fabricație, deși destul de serioase, nu pot fi socotite ca de neînvins. Dar se poate oare concepe fabricarea, chiar în serii mici, a *litrului*, diferențiat de *decimetrul cub*? S-ar putea obiecta că această precizie este inutilă în mai toate cazurile practice de întrebuințare a litrului. În această ipoteză însă noțiunea de litru, deosebit de aceea de decimetru cub, nu ar mai avea ea însăși nici o justificare.

Mai există și un alt aspect teoretic al chestiunii de ansamblu a sistemului metric în general și a sistemului MKSA (Giorgi) în special. Una din calitățile de bază ale sistemului metric este simplitatea și omogenitatea lui. Combinarea unităților este extrem de simplă și de ușoară iar subunitățile și supraunitățile se reduc la niște submultipli sau multipli zecimali ai unităților principale. Singura pată întunecată în acest tablou, limpede ca apa de izvor, este litrul, cu definiția lui ciudată, pe care am semnalat-o la început și cu diferența lui neglijabilă din punct de vedere practic, dar imposibilă din punct de vedere teoretic față de decimetrul cub.

În țara noastră, chestiunea a fost rezolvată, sau mai exact ocolită, în scopul înlăturării neajunsurilor mai grave care decurgeau din ea. În STAS 738—49 „Mărimi geometrice, unități de măsură", în tabela 1, găsim la mărimea *volum*, cu dimensiunile L^3, unitatea de măsură MKS *metru cub* (m^3). În tabela 2, care dă unitățile cu denumiri speciale, găsim la poziția respectivă: mărimea *volum* cu unitatea ster ($1\ st = 1m^3$) și mărimea *capacitate* cu unitatea litru ($1 = 1\ dm^3$). La aceasta din urmă, în coloana „domeniul de aplicare" este explicat că „se folosește la măsurarea uzuală a lichidelor, cerealelor și materialelor pulverulente".

De-abia în tabela 3 a „Unităţilor geometrice în afara sistemelor generale", apare, la mărimea *capacitate*, unitatea de măsură *litrul metrologic* (1l—m=1, 000027 dm^3), cu definiţia dată litrului la Conferinţa Generală de Măsuri şi Greutăţi din 1901. Plasarea lui în tabela unităţilor din afara sistemelor generale, perfect justificată din punctul de vedere al principiilor de bază ale sistemelor metrice arată, poate mai bine decît orice alt argument, cît de greşită este includerea lui în aceste sisteme şi mai ales în sistemul MKSA. În coloana „domeniul de aplicare" se dă explicaţia : „Se foloseşte în măsurătorile de precizie". Această explicaţie este cel puţin ciudată. Ea ar părea să însemne că unitatea principală de volum (metrul cub cu multiplii şi submultiplii lui) nu ar putea fi folosită în determinările de precizie, ceea ce desigur este cu totul nejustificat.

Se mai pune apoi şi întrebarea dacă analogia încadrării „litrului", denumit de noi „ metrologic", în tabela unităţilor din afara sistemelor generale, în acelaşi fel cu a „caloriei" este justă. Noţiunea de calorie, la apariţia ei, nu a fost socotită ca unitate de energie sau de lucru mecanic şi proba cea mai simplă şi mai evidentă este că s-a simţit nevoia unei noţiuni suplimentare de „echivalent mecanic al caloriei".

Cu totul alta este situaţia „litrului", care de la început a fost socotit ca o unitate de volum şi definit ca un decimetru cub, fiind deci încadrat în „sisteme generale". De altfel, chiar în definiţia lui actuală, el este bazat tot pe o unitate fundamentală a sistemului MKSA, doar că în loc să fie cea naturală, de volum, este aceea ocolită, de masă.

Din punct de vedere practic, prescripţiile STAS 738—49 prezintă marele avantaj că permit folosirea sub denumirea de litru şi cu simbolul l, a unui sumbmultiplu (decimetru cub) al adevăratei unităţi metrice de volum, adică a metrului cub.

Acest avantaj este însă plătit prin încălcarea unor prescripţii ale Conferinţei Generale de Măsuri şi Greutăţi din care facem şi noi parte ca unul din membrii cei mai vechi. Încălcarea constă în faptul că, pe de o parte folosim sub denumirea *de litru* (l) o unitate egală cu decimetrul cub, iar pe de altă parte, pentru unitatea internaţională folosim termenul de *litru metrologic*, cu simbolul l-m.

Pentru a fi consecvenţi cu principiile pe care le-am aplicat, cred că este de datoria noastră să nu ne supunem pur şi simplu unor prescripţii pe care le socotim, cu drept cuvînt greşite, ci să provocăm o discuţie internaţională serioasă, atît la Conferinţa Generală de Metrologie, cît şi la ISO, cu toate că acestea din urmă a încercat să evite discuţia şi să susţinem din toate puterile îndreptarea acestei greşeli care atacă însăşi omogenitatea şi simplitatea sistemului metric.

În această ordine de idei, reluctanţa categorică manifestată în reuniunile ISO de a se lua în discuţie chestiunea renunţării la o *unitate de capacitate*, diferită ca definiţie şi mărime de *unitatea de volum*, merită o analiză mai aprofundată. În primul rînd nu trebuie să se uite influenţa foarte mare pe care ţările anglo-saxone, cu industriile lor dezvoltate, o au în ISO. Pe de altă parte, constatăm că definiţia unităţii imperiale principale de capacitate este prea asemănătoare ca factură cu aceea a litrului : „1 gallon este volumul ocupat de o cantitate de apă distilată care cîntăreşte 10 lb ...". Această definiţie este, probabil, firească în sistemul imperial care nu o putea înlocui cu o definiţie geometrică, şi a cărui omogenitate nu era ameninţată, pe simplul motiv că nu există. Este deci probabil că atît la adoptarea cît şi la menţinerea ciudatei definiţii a litrului, rolul jucat de anglo-saxoni a fost foarte important, dacă nu chiar decisiv.

Argumentul că o hotărîre în această privinţă nu poate fi luată decît de Conferinţa Generală de Măsuri şi Greutăţi este perfect just, dar refuzul de a lua problema în discuţie şi de a face propuneri acelei Conferinţe, în vederea îndreptării unei greşeli grave, nu-şi poate găsi nici o justificare.

Principiul infailibilităţii este perimat şi periculos. Este adevărat că în Constituţia engleză este scris „The King can do no wrong" („Regele nu poate greşi"), dar această afirmaţie nu mai are decît o valoare tradiţională şi nu mai este acceptată decît într-un sens cu totul restrîns.

În încheiere, socotim necesar să menţionăm că chiar păstrarea a doi termeni, volum şi capacitate, pentru o singură noţiune de mărime, aceea de volum, continuă să fie un izvor de confuzii. Lămurirea dată, după cum am arătat mai sus, la reuniunea ISO de la Copenhaga ca, în domeniul chimiei, să se folosească decimetrul cub şi centimetrul cub cînd este vorba de volum şi litrul şi mililitrul cînd este vorba de capacitate, este o justificare a unei stări de fapt, dar nu constituie o explicaţie.

Este adevărat că termenul *capacitate* poate foarte bine să continuie şi desigur că va continua a fi folosit în domeniul practic (cereale, vinuri etc.), dar tot cu semnificaţia de volum ; credem, însă, că nu ar mai trebui să figureze deloc în lucrările cu caracter tehnic şi mai cu seamă ştiinţific.

Controlul rugozității suprafeței pieselor și progresele în stabilirea criteriilor pentru controlul rugozității

Pe marginea sesiunii ISO/TC—57 pentru rugozitatea suprafeței

Ing. SEPTILICI R. și *ing. GHILEZAN A.*

В связи с сессией ИСО/ТЧ-57 по вопросу шероховатости, авторы выявляют достижения в области установления критериев для проверки шероховатостей.
Излагаются несколько способов определения справочного эталона шероховатости.

★

A l'occasion de la session ISO/TC-57 pour la rugosité des surfaces, les auteurs remarquent les progrès réalisés en ce qui concerne la question d'établir les critères qu'on doit avoir en vue au contrôle de la rugosité.
On expose ensuite quelques procédés servant à déterminer la base de référence de la rugosité.

Înainte cu circa 20 ani, cînd s-a folosit pentru prima dată metoda de control a rugozității suprafeței pieselor de mașini, netezite, cu ajutorul microscopului dublu, folosind secțiunea luminoasă propus de Linnik-Schmalz, s-a trecut și la un sistem de clasificare a suprafețelor, pe bază de valori numerice, similare cu a celea folosite pentru toleranțe și ajustaje.

După ultimul război mondial, prin folosirea aparatelor electronice de măsurat rugozitatea, cu palpator, s-a putut compara valoric chiar rugozitatea suprafeței piesei prelucrate cu aceea a suprafeței unei piese de referință.

Avînd în vedere însă caracterul rugozității suprafeței prelucrate, s-a constatat că valoarea acesteia depinde în mare măsură de felul aparatelor de măsurat și de precizia acestora. Într-adevăr, la controlul rugozității cu aparatele optice, profilul asperităților apare la aceeași scară, atît în direcție orizontală cît și verticală, pe cînd la aparatele electronice apare o profilogramă a cărei formă este în funcție de raza vîrfului palpator și de raportul de mărire ales între mărimea corespunzătoare scării verticale și aceea a scării longitudinale.

De asemenea, rugozitatea suprafeței pieselor prelucrate depinde de lungimea secțiunii de măsurare. Dacă această lungime este prea mare, pe lîngă neregularitățile datorite rugozității suprafeței (asperități), apar și alte neregularități (ondulații, erori de formă) care pot influența rezultatul măsurărilor.

Aceasta a făcut ca la sesiunea Comitetului tehnic al Organizației Internaționale de Standardizare, ISO/TC—57, pentru rugozitatea suprafeței, care s-a ținut la Leningrad, în zilele de 21—25 august 1956, să se definească rugozitatea suprafeței ca *totalitatea neregularităților suprafeței reale, în limitele lungimii de referință.*

Rugozitatea suprafeței este măsurată de *totalitatea abaterilor profilului efectiv față de linia de referință*, în limitele lungimii de referință.

Dacă se ține seama de suprafața reală a piesei prelucrate, atunci din cauza rugozității acesteia, a ondulației și a erorilor de formă, dimensiunea piesei nu mai este o mărime bine determinată, ci ea variază de-a lungul suprafeței. Din acest motiv s-a introdus noțiunea de dimensiune curentă. Așa de exemplu, în cazul unui arbore, suprafața reală a piesei se poate arăta cu ajutorul dimensiunii curente reprezentată prin raza variabilă a piesei.

În fig. 1 este reprezentat un arbore cilindric, cu generatoarea (1) și secțiunea circulară ideală (4). Limita inferioară a cîmpului de toleranțe este reprezentată în figură printr-o linie continuă. Arborele prelucrat are erori de formă (2 — formă de butoi, 5 — ovalitate), ondulație pe generatoare (3), (cu pasul L_0 și înălțimea H_0) și ondulație pe circumferință (6) (H_b, L), rugozitate longitudinală (R , l_1) și transversală (R_a, l_2).

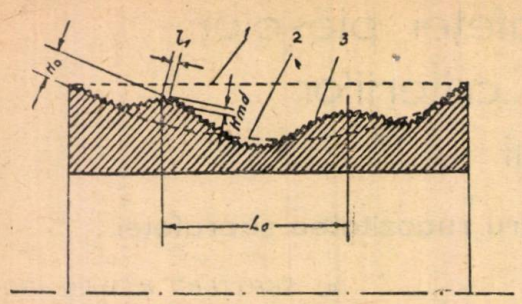
Dimensiunea curentă (raza piesei) poate fi exprimată prin relația:

$$r = f(\varphi, z)$$

adică o funcție de z și φ în care z este abscisa planului dimensiunii curente, perpendiculară pe axa piesei, iar φ este unghiul variabil format de dimensiunea curentă r cu o direcție aleasă ca origine.

În cazul prelucrărilor caracterizate printr-o mișcare principală de rotație și o mișcare de avans, la prelucrarea pieselor cilindrice, la mașini-unelte cu mișcări independente, se poate găsi

o funcție $f(\varphi, z)$ care să fie dezvoltată într-o serie trigonometrică simplă. Termenul liber al seriei determină erorile de reglare pentru dimen-



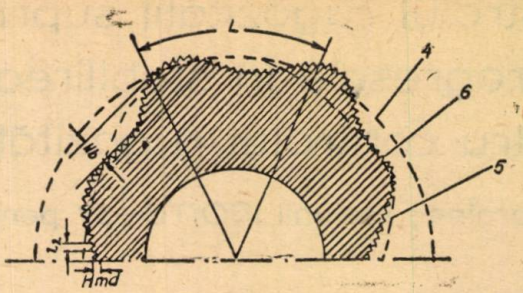


Fig. 1. Suprafața reală a unui arbore prelucrat

siunea prescrisă, al doilea termen excentricitatea, al treilea termen poligonalitatea etc.

La stabilirea criteriilor pentru măsurarea rugozității suprafețelor, are mare importanță metoda de determinare a neregularităților corespunzătoare rugozității suprafeței. Pentru măsurarea rugozității ar fi mai indicat să ne bazăm pe curba care reprezintă profilul suprafeței; acesta este reprodus cu o precizie suficientă de aparatele de măsurat existente. Pentru studiul unei profilograme este necesară o bază de referință care trebuie aleasă pentru măsurarea rugozității.

Se pot propune mai multe procedee pentru determinarea bazei de referință a rugozității. Aceste procedee depind în special de nivelul dezvoltării tehnice. Din punct de vedere istoric, prima propunere a fost cea făcută de Schmaltz în 1936, de măsurare a lui H_{max}, *înălțimea maximă a rugozității*. Ea nu s-a răspîndit din cauza incertitudinii bazei de referință și a imposibilității de a separa rugozitatea de celelalte feluri de neregularități (ondulație, eroare de formă). Mai tîrziu, propunerea Angliei de a adopta, ca bază de referință, *linia mijlocie a profilului* și de a crea aparate de măsurat pentru determinarea valorii R_a (rugozitatea medie), a avut o răspîndire mai largă. În prezent, mai multe țări (Anglia, U.R.S.S., S.U.A., Polonia, Olanda, Italia, Suedia, Spania), au adoptat norme naționale bazate pe determinarea rugozității față de linia mijlocie a profilului.

Există însă alte țări, ca Germania și Elveția, sprijinite de Franța, care propun ca bază de referință pentru determinarea înălțimii rugozității *linia înfășurătoare a profilului real*.

În viitor se vor putea propune și alte procedee pentru a forma baza determinării rugozității. Astfel, se poate menționa procedeul de a lua ca bază de referință direct linia profilului, celelalte feluri de neregularități (ondulație, de formă) fiind excluse, indiferent de lungimea profilului măsurat și de lungimea bazei. Acest procedeu este bazat pe folosirea metodei denumită a *diferențelor variabile*. Dacă se întrebuințează acest procedeu, nu este necesar să se execute multe lucrări experimentale pentru stabilirea lungimii bazei pentru profilele multiforme obținute în urma diferitelor feluri de prelucrări mecanice. Procedeul *diferențelor variabile*, la fel ca și acela al liniei înfășurătoare, nu se poate baza încă pe aparate de măsurat rapide, așa că folosirea lui nu are încă un caracter industrial.

Vom examina, pe scurt, natura celor trei procedee menționate, pentru a forma baza determinării rugozității, acela al liniei mijlocii, al liniei înfășurătoare și al diferențelor variabile ale rugozității.

Dacă se folosește *procedeul liniei mijlocii*, denumit și *sistemul M*, profilul suprafeței este împărțit în sectoare, care sînt egale cu lungimea de referință normalizată. Lungimea de referință este astfel stabilită încît se măsoară numai rugozitatea și se exclud celelalte feluri de neregularități. Linia mijlocie, trasată în limitele lungimii de referință, are forma profilului ideal al suprafeței, adică este o linie dreaptă, atunci cînd suprafața geometrică ideală este un plan, și un cerc, în cazul cînd suprafața ideală este o sferă.

Linia mijlocie este determinată cu precizie matematică, în cazul cînd ea a fost astfel trasată ca să taie profilul în așa fel încît suma pătratelor înălțimilor profilului să aibă valoare minimă. Linia mijlocie poate fi trasată cu precizie suficientă pentru practică, dacă se ega-

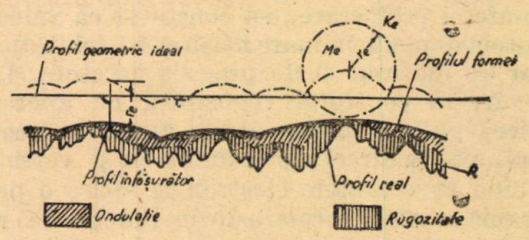


Fig. 2. Profilul liniei înfășurătoare

lează sumele înălțimilor profilului pe cele două părți ale liniei mijlocii și se orientează linia mijlocie pe direcția profilului geometric ideal.

La procedeul *liniei înfășurătoare*, denumit și *sistemul E* (fig. 2), în calitate de bază de referință pentru determinarea rugozității servește linia care se obține prin parcurgerea profilului cu ajutorul unui vîrf palpator cu rază normalizată și prin deplasarea traiectoriei centrului palpatorului cu valoarea r_e. Profilul real al suprafeței este parcurs de două palpatoare; dacă parcurgerea se face cu palpatorul de rază mare ($r_e = 25$ mm), se obține linia înfășurătoare, iar

dacă se face cu palpatorul de rază mică (de ordinul 1 la 20), se obține profilul efectiv. Determinarea înălțimii rugozității R se face luînd ca bază de referință linia înfășurătoare, care se poate orienta în direcția profilului geometric ideal.

Procedeul diferențelor variabile permite să se aleagă pentru măsurare o singură neregularitate și să se elimine studiul tuturor celorlalte feluri de neregularități (ondulații, de formă). Dacă se determină rugozitățile, trebuie să se țină sema de distribuția crestelor și golurilor neregularităților. Curba profilului conține două componente (fig. 3), una variază lent și perio-

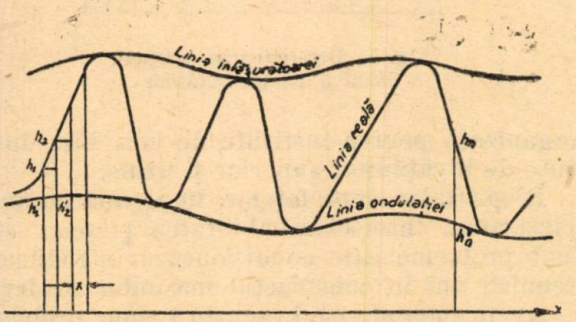


Fig. 3. Procedeul diferențelor variabile

dic (ondulația, eroarea de formă), iar cealaltă variază în mod întîmplător și brusc (rugozitatea). Dacă în locul ordonatelor de la axă și pînă la linia profilului (h_1, h_2 ...), se iau diferențele acestor ordonate ($h_2 - h_1$), se elimină prin aceasta influența tuturor celorlalte neregularități (ondulații, de formă), deoarece valorile componentei care variază lent, pentru distanțe apropiate, sînt aproape egale și dau practic prin scădere o valoare zero. Rugozitatea va fi caracterizată de diferențele dintre ordonatele apropiate.

Acest procedeu este verificat de studiul făcut pe o serie de profilograme. Valorile calculate cu acest procedeu coincid suficient de bine cu valorile obținute prin procedeele normale. În acest fel, nu mai este necesar să se stabilească o lungime de referință și să se orienteze cu strictețe sistemul de referință al coordonatelor în raport cu profilul geometric ideal.

La determinarea rugozității avem de-a face cu o distribuție întîmplătoare a rugozității din care motiv, pentru diferitele procedee de măsurare, trebuie să se normalizeze parametrul determinant. Pentru a elimina influența altor feluri de neregularități, se standardizează lungimea bazei de referință, dacă se folosește procedeul liniei mijlocii. Pentru procedeul liniei înfășurătoare, se normalizează raza palpatorului, iar pentru procedeul diferențelor variabile, se normalizează un parametru ușor de definit și anume distanța x (fig. 3), dintre ordonatele profilogramei.

Procedeele amintite pentru alegerea bazei de referință pentru măsurare, sînt diferite din punct de vedere constructiv, sînt puțin legate între ele, fiecare necesită o aparatură proprie (pentru a mări viteza de măsurare) și comportă studii speciale.

Avînd în vedere că în prezent s-a verificat în practică numai procedeul liniei mijlocii, Conferința internațională pentru standardizare, ISO/TC-57, a adoptat acest procedeu pentru determinarea rugozității suprafeței.

Totodată, conferința ISO a fost de părere ca lucrările începute cu privire la celelalte procedee, să fie continuate pentru perfecționare și studiu, în vederea aplicării în practică, dat fiind faptul că în viitor aceste procedee ar putea fi luate în considerare de către ISO.

Criteriile pentru aprecierea rugozității suprafeței se stabilesc în raport cu procedeul ales pentru stabilirea liniei de referință. Conferința internațională ISO/TC—57 a adoptat două criterii și anume criteriile R_a și R_z.

Criteriul R_a, abaterea medie aritmetică a neregularităților, reprezintă *valoarea mijlocie a distanțelor* y_1, y_2 ... y_n (fig. 4) *a punctelor profilului efectiv. față de linia mijlocie*, pe lungimea de referință l.

Suma abaterilor profilului se face fără a se ține seama de semnul algebric, adică :

$$R_a = \frac{1}{l}\int_A^B |y|\,dx \text{ sau aproximativ}$$

$$R_a \simeq \frac{\sum_{i=1}^{n} |y_i|}{n}$$

Criteriul R_z, înălțimea medie a neregularităților, spre deosebire de înălțimea maximă a neregularităților (R_{max}), reprezintă distanța medie dintre cotele celor cinci puncte de vîrf mai înalte și cotele celor cinci puncte de fund mai joase

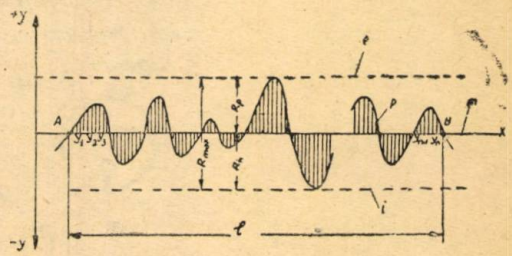


Fig. 4. Determinarea abaterii medii aritmetice

ale profilului efectiv, între linia exterioară și cea interioară, măsurate de la o paralelă cu linia medie, în limitele lungimii de referință (fig. 5), adică :

$$R_z = \frac{(h_1 + h_3 + \ldots + h_9) - (h_2 + h_4 + \ldots + h_{10})}{5}$$

În stadiul actual al tehnicii măsurărilor, celelate criterii pentru determinarea rugozității, ca lungimea portantă a profilului efectiv ($b = b_1 + b_2 + \ldots + b_7$) (fig. 5), coeficientul de

umplere ($K_h = R_h/R_{max}$), (fig. 4), coeficientul de golire ($K_p = R_p/R_{max}$), (fig. 4) etc., nu au fost luate în considerare.

Pentru clasificarea rugozității suprafețelor pe baza criteriilor R_a și R_z, s-a ales cîte un șir de valori, în progresie geometrică, cu rația 1,25 care corespunde seriei R_{10} de numere normale și care răspund atît necesităților de atelier cît și celor de laborator, pentru determinarea rugozității suprafețelor. Pentru nevoile de atelier, se recomandă folosirea numai a unor valori din seria R_{10} și anume a numerelor seriei $R_{10/3}$ (cu rația 2) sau a numerelor seriei R_5 (cu rația 1,6).

Pe desen, criteriile de rugozitate se indică prin valorile numerice superioare admise, exprimate în microni, precedate de simbolul criteriului, de exemplu :

$$R_a\,0{,}20 \text{ sau } R_z\,0{,}80$$

În cazul cînd este necesar, se va indica și valoarea numerică inferioară, de exemplu :

$$R_a \begin{matrix} 0{,}050 \\ 0{,}040 \end{matrix} \text{ sau } R_z \begin{matrix} 0{,}20 \\ 0{,}16 \end{matrix}$$

Direcția de măsurare se alege astfel încît R_a și R_z să aibe valori numerice maxime, atunci cînd condițiile tehnice nu precizează o anumită direcție.

Pentru măsurarea rugozității, conferința ISO/TC—57 a adoptat următoarele valori pentru lungimea de referință :

0,08 mm, 0,25 mm, 0,8 mm, 2,5 mm, 8 mm și 25 mm.

Este cazul să arătăm că problema rugozității suprafețelor, care la noi în țară este abia la început, este o problemă de mare actualitate chiar și în acele țări cu același nivel de dezvoltare ca și țara noastră, constituind o preocupare

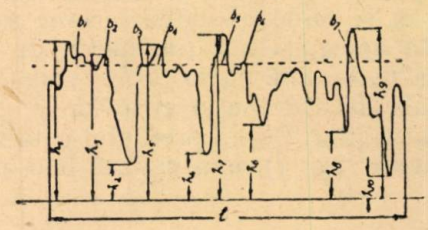
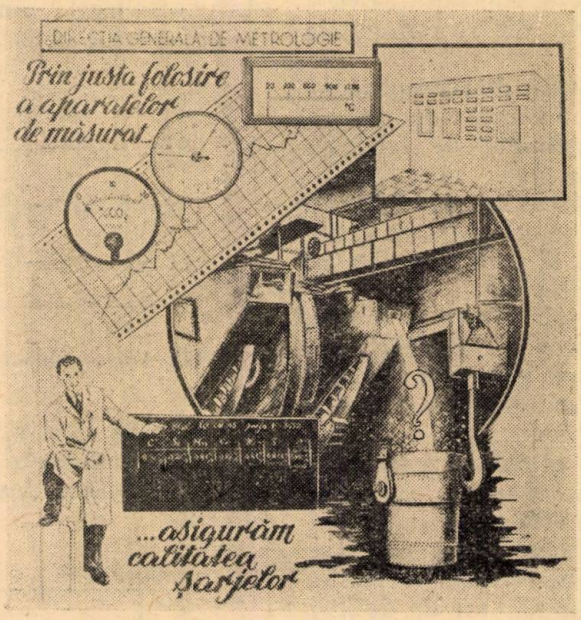


Fig. 5. Determinarea înălțimii medii a neregularităților

organizată pentru institute de cercetări, institute de învățămînt superior și uzine.

Rugozitatea suprafețelor, împreună cu automatizarea, interschimbabilitatea pieselor etc., sînt probleme care condiționează introducerea tehnicii noi în construcția mașinilor moderne.

Avem speranța că, în scurtă vreme, problema rugozității suprafețelor pieselor de mașini, care stă la baza tehnicii înaintate, va constitui o preocupare concretă în cadrul activității institutelor noastre de cercetări și de învățămînt superior.



Erorile de măsurare la încercarea de reziliență

Ing. RAȚIU M.

Дается анализ погрешностей, допускаемых при испытании на ударную вязкость при измерении предела механической работы на разрыв.

В первую очередь рассматриваются энергетические потери в основаниях, неполноупругий удар, конструктивная деформация, трения, происходящие в процессе испытания, причем указываются необходимые для их учёта расчетные соотношения. Из последних видно, что энергетические потери находятся в строгой зависимости от конструктивных признаков прибора, почему и высказывается мнение за нормализацию конструкции маятникового молота.

Далее рассматриваются недостатки в работе маятниковых молотов, причем указываются принятые в инструкции по проверкам Д.Г.М. способы контроля.

★

L'article contient une analyse des erreurs qui interviennent à l'essai résilience, et notamment à la mesure du travail mécanique de rupture.

Sont exposés en premier lieu les pertes d'énergie dans les fondaments, ainsi que celles causées par le choc incomplètement élastique, la déformation de la construction, et les frottements qui interviennent pendant l'essai; on indique les relations à l'aide desquelles on peut évaluer les pertes.

Il en résulte que les partes d'energie dépendent rigoureusement des caractéristiques constructives de l'appareil, et par conséquent l'auteur opine pour la normalisation de la construction du pendule de Charpy.

Sont examinés ensuite les défauts du fonctionnement des pendules de Charpy. En conclusion, sont indiquées les méthodes de contrôle préconisées par les instructions de vérification élaborées par la D.G.M.

Încercările mecanice uzuale ale metalelor cuprind, pentru examinarea fragilității, o încercare specială, încercarea de reziliență, care este de fapt o încovoiere prin șoc executată asupra unei epruvete încrestate, așezată pe două reazeme. Rezultatul încercării se exprimă, în mod absolut convențional, printr-o caracteristică specifică materialului, reziliența, determinată ca raportul dintre lucrul mecanic consumat la rupere și secțiunea încrestată, secțiunea epruvetei în planul de lovire (STAS 1400—50).

De fapt la această încercare, materialul de la baza crestăturii este solicitat la tracțiune (tensiunea σ_1) împiedecîndu-se însă de deformarea (tensiunile σ_2 și σ_3) prin acțiunea crestăturii (fig. 1). În urma solicitării, epruveta se deformează și, ca urmare, se consumă o parte din energia șocului prin lucru mecanic deformare. Spre deosebire de celelalte caracteristici mecanice (rezistența, alungirea, gîtuirea), lucrul mecanic de deformare nu este o mărime simplă, ci reprezintă un produs între rezistența și deformabilitatea metalului. Un metal cu rezistență ridicată și cu deformabilitate redusă va reclama același lucru mecanic de deformare ca și un metal cu rezistență scăzută, în schimb cu o deformabilitate ridicată.

Cu toate că de la introducerea ei (Congresul de încercări de materiale din 1912 — New-York) această încercare se găsește în permanentă discuție în lucrările de specialitate, totuși standardele și normele au încadrat-o ca o probă de recepție generală, întrucît prezintă avantajele unei încercări rapide, executată cu un utilaj simplu, sigur în exploatare și cu rezultate suficient de concludente. Astăzi valorile

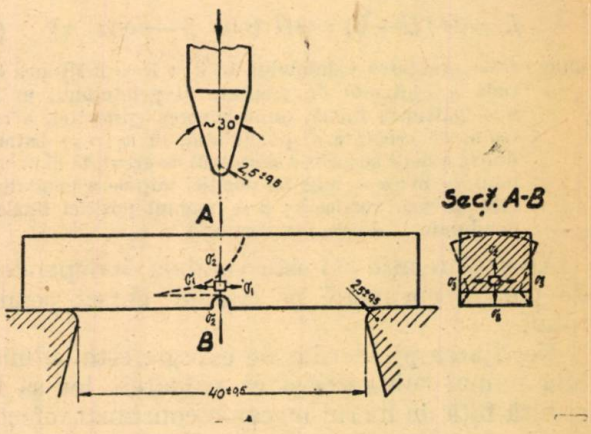


Fig. 1. Epruveta pentru încercarea de reziliență

rezilienței la oțeluri constituie criteriul de apreciere pentru fragilitate, sensibilitate la crestături, îmbătrînire și influența tratamentelor termice.

Generalizarea acestei încercări a impus o examinare mai riguroasă a condițiilor de determinare a rezilienței și astfel s-a remarcat,

într-o serie de lucrări*, că se introduc erori de măsurare inacceptabile datorită utilizării diferitelor tipuri de aparate de încercare, ciocane pendul.

Erorile de măsurare la determinarea rezilienței cuprind :

— pierderi sistematice de energie în cursul desfășurării încercării (vibrații în fundație, șoc incomplet elastic, deformarea construcției aparatului),

— pierderi accidentale de energie, cauzate de funcționarea necorespunzătoare (lovire oblică, frecări accidentale, contact într-un punct etc.).

Influența construcției și funcționării aparatelor de determinare a rezilienței asupra erorilor de măsurare este prezentată în cele ce urmează, cu intenția de a forma o orientare asupra naturii și mărimii erorilor. Totodată, sînt expuse și metodele de control, preconizate de instrucțiunile Oficiului de Stat pentru Metrologi, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat, care tind să asigure eliminarea erorilor de măsurare accidentale, erorile provocate de funcționarea defectuoasă a aparatului.

DETERMINAREA LUCRULUI MECANIC DE RUPERE

Încercările de reziliență se execută la ciocane pendul care realizează ruperea epruvetei prin căderea liberă a unui pendul greu, imobilizat inițial la o înălțime convenabil aleasă. În cădere pendulul izbește și rupe epruveta iar apoi se ridică pînă la o anumită poziție. Lucrul mecanic consumat la rupere se consideră, în mod convențional, că este diferența dintre energiile potențiale ale pendulului, în cele două poziții extreme, neglijîndu-se influența pierderilor de energie.

În consecință, lucrul mecanic de rupere este dat de relația :

$$L = G\,(H-h) = Gl\,(\cos\,\beta - \cos\,\alpha) \qquad (1)$$

unde : G = greutatea pendulului, în kg ; H = înălțimea inițială a centrului de greutate al pendulului, în m ; h = înălțimea finală, după ruperea epruvetei, a centrului de greutate al pendulului, în m ; l = distanța dintre axa de suspensie și centrul de greutate al pendulului, în m ; α = unghiul poziției inițiale a pendulului față de axa verticală ; β = unghiul poziției finale a pendulului, față de axa verticală.

Această relație (1) este valabilă independent de poziția epruvetei pe traseul cursei pendulului.

Neglijarea pierderilor de energie este admisibilă numai sub rezerva ca valoarea lor să fie redusă față de lucrul mecanic consumat efectiv la ruperea epruvetei și pierderile să prezinte un caracter constant, independent de caracteristicile constructive ale ciocanelor pendul Dar, o analiză mai temeinică a desfășurării șocului la ciocanele pendul, relevă că aceste pierderi ajung, în anumite cazuri, la valori destul de însemnate și sînt legate de elementele constructive ale ciocanelor pendul. Ca urmare, rezultatele încercărilor apar drept mărimi specifice unui anumit

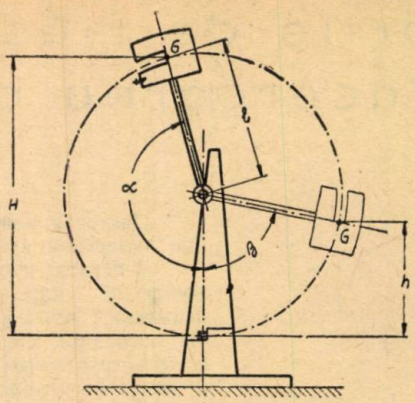


Fig. 2. Schema de principiu a ciocanelor pendul

tip de aparat și nu se mai pretează la o comparare între ele.

Problema pierderilor sistematice de energie, inerente desfășurării șocului, constituie de fapt o problemă nesoluționată, întrucît pînă în prezent normele și standardele în vigoare nu conțin nici un fel de restricții față de elementele constructive (greutatea pendulului, greutatea batiului, rigiditatea construcției) ale ciocanelor pendul.

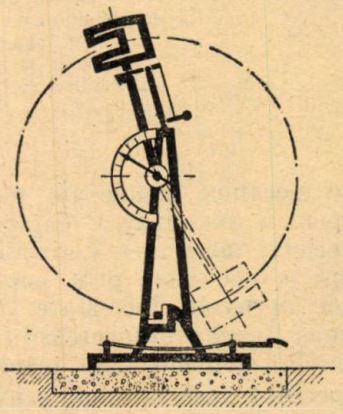


Fig. 3. Ciocan pendul tip Charpy

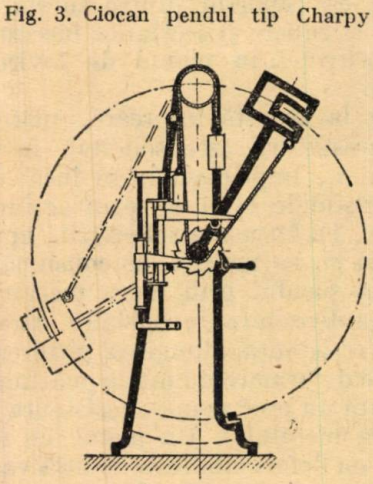


Fig. 4. Ciocan tip Amsler

În special, s-au constatat abateri însemnate între rezultatele obținute la încercări efectuate

* *Dubois Fr.* : Contributions scientifiques, 1931, *Zürich-Laboratoire fédéral d'essais des materiaux.*

la cele două tipuri diferite de ciocane-pendul utilizate în prezent în industrie şi anume, ciocanul pendul tip Charpy (fig. 3) şi ciocanul pendul tip Amsler (fig. 4).

Datele nominale caracteristice ciocanelor pendul uzuale, cu energie de cădere de 30 kgm, sînt indicate în tabela 1. Din examinarea elementelor constructive, rezultă diferenţe sensibile, în special în ceea ce priveşte alegerea raportului dintre greutatea pendulului şi greutatea batiului.

Tabela 1

Date constructive asupra ciocanelor pendul uzuale
(30 kgm)

Caracteristici	Unităţi	Ciocane pendul	
		tip Charpy	tip Amsler
Energia potenţială de cădere	kgm	30	30
Distanţa centrului de contact (de la axa de suspensie pînă la mijlocul muchiei de lovire) l_2	m	0,75	0,95
Greutatea pendulului (Q) raportată la centrul de contact	kg	20	20
Momentul caracteristic (Gl)	kgm	15	19
Unghiul de lansare (α)	°	160	130
Viteza de lovire ($\sqrt{2gh}$)	m/s	5,3	5,5
Unghiul de lovire	°	0	16
Distanţa centrului de percuţie (lungimea pendulului matematic echivalent) l_1	m	0,77	0,93
Excentricitatea centrului de lovire faţă de centrul de percuţie $100\,\frac{l_2 - l_1}{l_1}$	%	− 2,6	1,8
Greutatea batiului (G_b exclusiv pendulul)	kg	220	320
Raportul greutăţilor G/G_b	~	1 : 11	1 :16

PIERDERILE SISTEMATICE DE ENERGIE

Pe baza cercetărilor întreprinse de diverşi cercetători s-au stabilit teoretic, confirmîndu-se şi experimental, pierderile de energie care intervin la desfăşurarea şocului. Pierderile de energie sistematice cuprind :

a) pierderi prin vibraţia fundaţiei,

b) pierderi prin percuţie incomplet elastică între pendul şi batiu,

c) pierderi prin încovoierea elastică a coloanelor de susţinere, a lagărelor şi a tijei ciocanului pendul,

d) pierderi prin frecare în lagăre şi în aer,

e) pierderi pentru expulzarea epruvetei rupte.

a) **Pierderile prin vibraţia fundaţiei** se evidenţiază din tendinţa de deplasare orizontală a batiului în momentul şocului. Evaluarea energiei cedate fundaţiei prin şuruburile de ancorare se face prin aşezarea batiului pe nişte cilindri şi determinarea deplasării produse în urma şocului (fig. 5). Cunoscîndu-se, pe baza unei măsurăti, cu un dinamometru, rezistenţa la deplasare a sistemului ciocan-pendul aşezat pe cilindrii, se poate calcula lucrul mecanic aferent deplasării constatate a batiului.

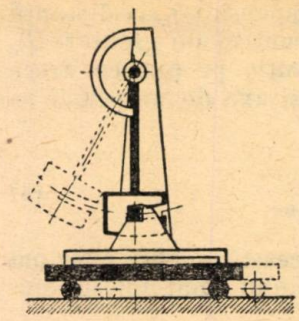


Fig. 5. Montarea ciocanului pendul pentru determinarea pierderilor de energie în fundaţie

Mărimea acestor pierderi de energie la cele două tipuri de ciocane este sensibil egală, întrucît depinde în primul rînd de viteza de lovire, care este identică (tabela 2).

b) **Pierderile prin percuţie incomplet elastică între pendul şi batiu** sînt inerente la ciocnirea a două corpuri metalice, manifestîndu-se prin diferenţa dintre energia din faza de turtire şi energia din faza de relaxare. Pierderea de energie se calculează cu ajutorul formulei lui Carnot :

$$\Delta E_2 = \frac{1}{2}\,\frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2}\,(v_1 - v_2)^2\,(1 - k^2) \qquad (2)$$

stabilită pentru corpurile de mase m_1 şi m_2 şi cu vitezele la ciocnire v_1 şi v_2. Coeficientul de restituire în faza de relaxare (k) este indicat, în diverse manuale ; pentru ciocnirea a două sfere din oţel se indică, la viteza $V = 2{,}8$ m/s,

$$k = \frac{5}{9} \ \ldots \ \frac{1}{2}.$$

Pentru cazul şocului dintre pendul şi nicovală, relaţia (2) devine :

$$\Delta E_2 = \frac{m_2}{m_1 + m_2}\,(1 - k^2)\,\frac{m_1 v_1^2}{2}$$

$$\Delta E_2 = \frac{1}{\frac{m_1}{m_2} + 1}\,(1 - k^2)\,\frac{m_1 v_1^2}{2} \qquad (3)$$

întrucît viteza nicovalei $v_2 = 0$.

Din examinarea acestei relaţii (3) rezultă că pierderea prin şoc incomplet elastic este riguros dependentă de raportul dintre masa pendulului (m_1) şi masa batiului (m_2) reprezentînd o cotă din energia de cădere a pendulului. $\frac{m_1 \cdot v_1^2}{2}$

Aceste pierderi constituie, de altfel, sursa cea mai importantă de erori de măsurare şi sînt specifice fiecărei construcţii de ciocan pendul (tabela 2).

c) **Pierderile prin încovoiere elastică** a coloanelor de susţinere a lagărelor ciocanului pendul.

Pentru a se evita orice cedare de energie prin deformarea construcţiei, se impune teoretic, la dimensionarea pendulului, ca centrul de contact (mijlocul muchiei de lovire) să coincidă cu centrul de percuţie. Această condiţie asigură ca în axa de suspensie să nu se producă nici o reacţie la aplicarea unei percuţii normale

pe planul determinat de axa de suspensie și centrul de greutate.

Pentru un pendul de masă (m), cu un moment de inerție față de axa de suspensie (j), și o distanță între axa de suspensie și centrul de greutate (l), poziția centrului de percuție pe axa ce trece prin centrul de greutate și axa de suspensie se stabilește din relația :

$$l_1 = \frac{j}{ml} \qquad (4)$$

Se remarcă faptul că această relație exprimă tocmai lungimea pendulului matematic sincron.

Coincidența centrului de contact cu centrul de percuție nu este realizabilă riguros și, ca urmare, în axa de suspensie se produce o reacție care provoacă vibrații ale construcției. Vibrațiile elastice constituie o pierdere de energie, deoarece revenirea din starea deformată se petrece abia după ce s-a consumat ruperea epruvetei și ca atare nu mai poate fi inclusă în energia rămasă la înălțarea pendulului.

La examinarea deformației coloanelor și a tijei pendulului în cursul șocului, se recurge la studiul vibrațiilor la încovoiere a grinzilor. Din ecuația fibrei deformate la vibrații

$$f = Y(x) \sin \omega t \qquad (5)$$

se determină viteza de deformare

$$v_x = \frac{\delta y}{\delta x} = y(x) \cos \omega t. \qquad (16)$$

$Y(x)$ = ecuația fibrei deformate, specifică modului de rezemare a grinzii și a repartiției maselor și
ω = pulsația specifică repartiției masei la grinda considerată.

Cunoscînd valoarea vitezei, se pot calcula și pierderile de energie prin vibrații, din relația :

$$\Delta E = \frac{1}{2} \int_0^l m\, v_x\, dx_5 + \frac{1}{2} M\, v_x^2 \qquad (7)$$

care cuprinde energia consumată la deformarea unei grinzi cu masă continuă (m) și a unei grinzi fără masă proprie, încărcată cu o masă punctiformă (M).

Pe baza elementelor de calcul menționate rezultă, la deformarea coloanelor, considerate ca grinzi în consolă cu masa proprie și cu o masă punctiformă aplicată la extremitate, următoarea relație de calcul pentru energia de deformare :

$$\Delta E_3 = 1{,}5\, E\, I \frac{Jm^2}{l^3} \qquad (8)$$

$E\,I$ = rigiditatea coloanei ; l = lungimea liberă a grinzii ; $J\,m$ = săgeata maximă măsurată la capătul liber al grinzii.

În mod analog se determină energia de deformare a tijei pendulului, considerată ca o grindă rezemată la ambele capete cu o masă uniformă :

$$\Delta E_4 = 50\, E\, I\, \frac{Jm^2}{3} \qquad (9)$$

Evaluarea pierderilor reclamă, deci, numai măsurarea săgeții maxime (J_m) în cursul șocului.

Relațiile de calcul stabilite arată dependența acestor pierderi de elementele constructive ale ciocanului pendul (rigiditatea și lungimea pendulului). Spre deosebire, însă, de pierderile prin percuție incomplet elastică, pierderile prin deformare la construcțiile executate corect (cu centrul de contact foarte apropiat de centrul de percuție), sînt reduse.

d) **Pierderile prin frecare în lagăre și în aer** sînt singurele pierderi menționate în norme și limitate la 1% din energia de cădere pentru mersul în gol. Respectarea acestei limite este asigurată la toate construcțiile de ciocane pendul, prin construirea lagărelor cu rulmenți.

e) **Pierderile pentru expulzarea epruvetei rupte** constituie o mărime constantă independentă de construcția ciocanului, sub rezerva ca viteza de lovire să fie identică. Energia necesară expulzării este evaluată din relația :

$$\Delta E_6 = \frac{m\, v^2}{2} \qquad (10)$$

pentru masa epruvetei m și o viteză de lovire v.

O prezentare globală a tuturor pierderilor sistematice de energie stabilite experimental la ciocanele pendul de tip Amsler și Charpy, cu energia de lovire cuprinsă între 10...30 kgm, sînt trecute în tabela 2.

Tabela 2

PIERDERILE DE ENERGIE

la ciocanul pendul de 10 ... 30 kgm

Nr. crt.	Natura pierderilor	Procentaj din energia de cădere	
		tip Charpy	tip Amsler
1	Vibrația fundației	1,5	1,1
2	Percuție incomplet elastică între pendul și batiu	11,0	4,3
3	Încovoierea coloanelor	3,0	2,2
4	Încovoierea tijei pendulului	1,5	0,4
5	Frecarea în lagăre și în aer	1,0	1,0
6	Expulzarea epruvetei rupte (epruvetă 55 × 10 × 10 mm)	0,2	0,2
	Total pierderi	18,2	9,2

Observație: Valorile pierderiior pentru ciocanele pendul cu caracteristicile menționate în tabela 1 au fost determinate prin calcul.

PIERDERI ACCIDENTALE DE ENERGIE

În afară de pierderile sistematice de energie, care deocamdată nu sînt cuprinse în condițiile tehnice impuse construcțiilor de ciocane pendul, la efectuarea încercărilor de reziliență mai intervin o serie de erori provocate de o funcționare defectuoasă, prin nerespectarea prescripțiilor din norme și standarde. Pierderile de energie provocate de funcționarea defectuoasă se subîmpart în trei categorii :

— pierderi de energie provenite din modificarea profilului elementelor de contact,

— pierderi de energie datorite montării necorespunzătoare și

— indicații eronate asupra energiei consumate.

Normele și standardele în vigoare specifică profilul muchiei de lovire a pendulului și a muchiilor bacurilor de așezare a epruvetei (fig.1). Aceste precizări asupra formei și dimensiunilor muchiilor de contact asigură desfășurarea

O ultimă categorie de erori, care intervin la măsurarea lucrului mecanic, se încadrează în cunoscutele erori de indicație rezultate din etalonarea greșită a dispozitivului de măsurare.

O prezentare schematică a tuturor surselor de erori, grupate pe diferitele elemente ale ciocanelor pendul, este redată în tabela 3.

CONTROLUL CIOCANELOR PENDUL

Asigurarea justeței măsurărilor impune executarea unui control riguros și permanent al ciocanelor pendul, pentru a se identifica din timp orice sursă de erori. Controlul se mărginește deocamdată numai la erorile accidentale, de funcționare, deoarece normele de încercări nu prevăd nici un fel de prescripții asupra erorilor sistematice ale construcției aparatelor.

În baza condițiilor tehnice, impuse ciocanelor pendul de standardele și normele în vigoare, pentru încercările de reziliență, s-au elaborat instrucțiunile de verificare ale Oficiului de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat, tinzîndu-se să se încadreze un complex de operații care să

Tabela 3

Sursele de erori de măsurare la ciocanele pendul de reziliență

Nr. crt.	Obiectul	Sursa de erori	Condiția cerută	Consecințe
1	Batiul	Greutatea batiului	Raportul dintre greutatea pendulului și a batiului mai mic de 1 :10	Pierderi prin șoc incomplet elastic
		Rigiditatea coloanelor	Construcții nedeformabile elastic	Pierderi de energie prin deformarea coloanelor
2	Pendulul	Poziția centrului de contact	Coincidența centrului de contact cu centrul de percuție	Apariția reacțiunii în axa de suspensie provoacă deformarea coloanelor și a axei
		Greutatea pendulului	Raportul față de greutatea batiului mai mic de 1 :10	Pierderi de energie prin șoc incomplet elastic
		Lungimea pendulului	Lungimea corespunzătoare energiei potențiale	Majorarea reacțiunii în axa de suspensie și în nicovală
		Rigiditatea tijei pendulului	Construcție nedeformabilă elastic	Pierderi de energie prin deformare elastică
		Frecare în lagăre	Așezarea pe rulmenți	Pierderi de energie
		Profilul muchiei de lovire	Profilul standardizat	Schimbarea condițiilor de deformare a epruvetei
3	Nicovala	Plasarea bacurilor	Simetric și perpendicular pe planul de oscilație	Șoc excentric
		Profilul bacurilor	Profil standardizat	Schimbarea condițiilor de deformare a epruvetei
4	Dispozitivul de măsurare	Gradația cadranului	Precizia de ± 1 %	Indicații eronate
		Frecarea indicatorului	Minimală pentru reținere	Pierderi de energie
5	Montare	Axa de suspensie	Plasare orizontală	Lovire oblică
		Planul de oscilație	Plasare verticală	
		Fixarea discului de tija pendulului	Planul de simetrie al discului situat în planul de oscilație	
		Poziția muchiei de lovire la șoc	Marginea epruvetei tangentă la muchia de lovire	Contact într-un punct

deformației epruvetei în condiții riguros identice, precizare absolut necesară pentru a avea același lucru mecanic de deformare.

Desfășurarea normală a șocului reclamă respectarea riguroasă a orientării verticale a planului de oscilație a pendulului și plasarea orizontală (perpendiculară pe planul de oscilație) a epruvetei.

În planul de oscilație, astfel orientat, trebuie să se situeze și planul de simetrie al discului pendulului. În afară de aceste condiții, la montarea bacurilor trebuie să se mai aibă în vedere și realizarea unui contact liniar între muchia de lovire și suprafața laterală a epruvetei.

urmărească fiecare factor susceptibil de a provoca erori de măsurare şi să identifice sursele erorilor de măsurare.

Verificarea indică, în primul rînd, o examinare a construcţiei, urmărindu-se respectarea rigidităţii şi asigurarea funcţionării corecte a diferitelor elemente şi dispozitive. Evident că

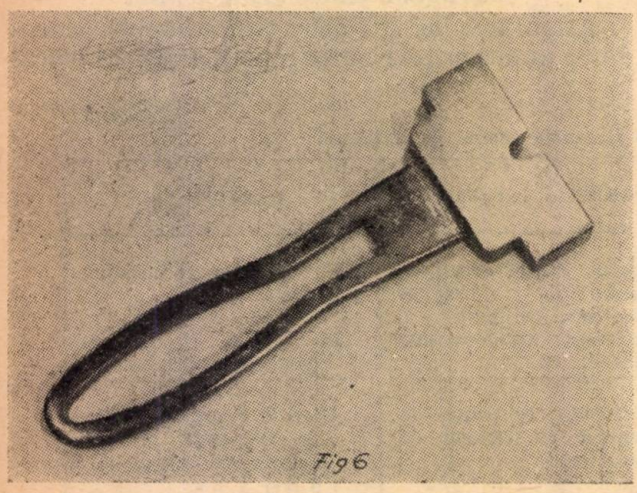


Fig. 6. Şablon pentru muchia de lovire

aceste criterii de verificare sînt vagi şi ar fi fost mai util să se indice anumite condiţii faţă de greutatea batiului şi deformarea maximă admisă pentru coloane şi tija pendulului. Asemenea date n-au fost încă standardizate, cu toate că s-au mai reclamat în diferite lucrări apărute în ultimul timp, tocmai pentru a se elimina erorile sistematice ale pierderilor de energie inegale, prin şoc incomplet elastic şi lucrul mecanic de deformare a coloanelor.

Profilul muchiei de lovire a pendulului se controlează cu un şablon special (fig. 6).

În continuare, se controlează caracteristicile mecanice ale ciocanului pendul: poziţia centrului de percuţie şi momentul static caracteristic.

Poziţia centrului de percuţie se determină pe baza evaluării lungimii pendulului matematic echivalent (l_1). Lungimea pendulului echivalent este identică cu distanţa dintre axa de suspensie şi centrul de percuţie, după cum rezultă din relaţia (4). La oscilaţii sub 8°, se aplică formula perioadei de oscilaţie:

$$l_1 = \frac{g\,T^2}{4\,\pi^2} \qquad (11)$$

T = perioada unei oscilaţii complete evaluată prin cronometrarea timpului total pentru 80 ... 1000 oscilaţii şi
g = acceleraţia gravităţii, în cm/s².

Distanţa l_1 se confruntă cu poziţia centrului de contact şi se determină excentricitatea şocului, care trebuie să se încadreze în 2% din lungimea l_1.

Stabilirea valorilor energiei potenţiale a pendulului, în diferite poziţii, necesită în primul rînd cunoaşterea *momentului static caracteristic*. Determinarea acestui moment se face prin transpunerea unui moment egal în dreptul centrului de contact.

Verificarea se execută aşezînd pendulul în poziţie orizontală controlată cu o nivelă cu apă. Pendulul se sprijină în centrul de contact la distanţa l_2 pe o prismă aşezată pe talerul unei

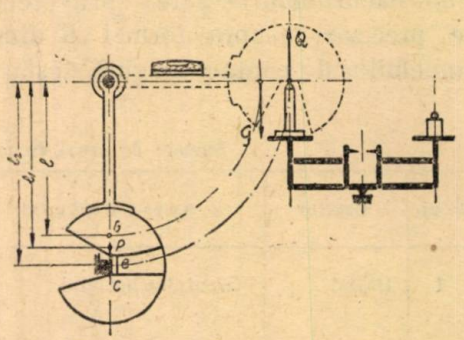


Fig. 7. Montajul pentru măsurarea momentului static Gl

balanţe. Prin echilibrarea balanţei cu greutăţi, se măsoară apăsarea (Q). Din ecuaţia de echilibru se poate calcula momentul static caracteristic:

$$Gl = Ql_2 \qquad (12)$$

Schema montajului de verificare este arătată în fig. 7.

Odată stabilit momentul caracteristic, determinarea energiei potenţiale pentru diferite poziţii ale pendulului se reduce la măsurarea unghiu-

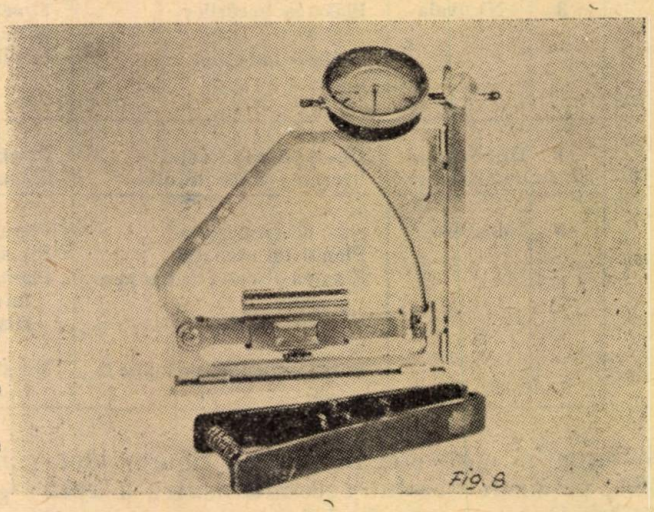


Fig. 8. Raportor cu nivelă

lui de cădere α şi a diferitelor unghiuri de înălţare β_1, β_2, β_3 ... Măsurarea unghiurilor se execută cu un raportor cu nivelă cu o precizie de l'. În fig. 8 şi 9 este arătat raportorul utilizat de Centrul de metrologie din Timişoara, care se fixează de tija pendulului cu o clemă.

Indicaţiile dispozitivului de măsurare a lucrului mecanic trebuie să corespundă cu mărimile energiei determinate pe bază de măsurări, cu o precizie de ± 1%, pentru întregul domeniu

de utilizare. Este de remarcat faptul că la ciocanele pendul, domeniul de măsurare pentru fiecare scară trebuie să fie restrîns la 1/5 din energia maximă.

Această restrîngere a domeniului de măsurare se impune întrucît prin natura determinării rezilienței ca diferența dintre două energii, eroarea relativă crește foarte mult pe măsură ce energia de ridicare (E_2) se apropie de energia de cădere (E_1). Această situație se învederează de relația de calcul a *erorii relative* a rezilienței Δ_k, ținînd seamă de erorile de măsurare ale energiei (Δ):

$$\Delta_k = \frac{1+2}{E_1 - E_2} \qquad (13)$$

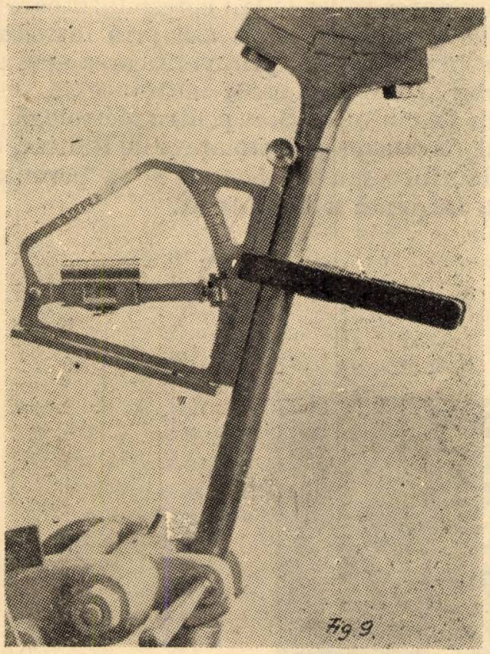


Fig. 9. Montarea raportorului pe tija pendulului

Pierderile prin frecare se verifică la oscilațiile pendulului în gol. Se preconizează o verificare de mers în gol de la poziția de cădere maximă, urmărindu-se indicațiile dispozitivului de măsurare a lucrului mecanic; se impune ca pierderea de energie să fie sub 1 % din energia de cădere. O altă verificare constă în devierea pendulului cu unghiul de 10 ... 15° și eliberarea lui pentru a oscila liber pînă la oprire. Se cere ca să se efectueze cel puțin 125 oscilații complete pînă la oprire.

Verificarea montării ciocanelor pendul se execută prin controlul așezării orizontale a axei de suspensie și a verticalității pendulului. Încadrarea discului pendulului în planul de oscilație al tijei se controlează cu un comparator cu cadran fixat de un echer, așezat pe suporții nicovalei. Palpatorul comparatorului este adus în atingere cu suprafețele laterale, plane, prelucrate, ale discului pendulului. La oscilația pendulului, punctele extreme de pe fețele laterale prelucrate nu trebuie să provoace devieri ale acului comparatorului, mai mari de 0,3 mm.

Controlul montării discului se execută cu raportorul cu nivelă, indicat în fig. 8, pe talpa căruia a fost atașată o ureche glisantă în care se fixează comparatorul cu cadran. Montajul pentru verificare este arătat în fig. 10.

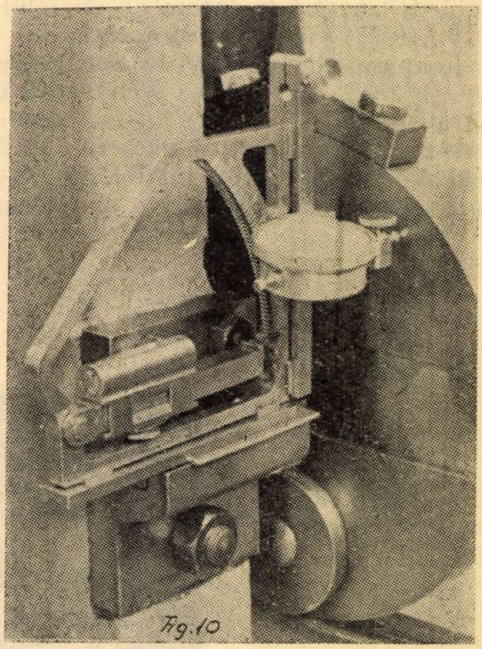


Fig. 10. Montajul pentru verificarea plasării discului în planul de oscilație

Controlul condițiilor de contact se efectuează prin observarea dintre fața unei epruvete normale așezate pe nicovală și muchia de lovire. Plasarea simetrică și perpendiculară a bacurilor față de planul de oscilație se controlează cu ajutorul șablonului indicat în fig. 6 și cu raportorul cu nivelă din fig. 8, în modul arătat în fig. 11.

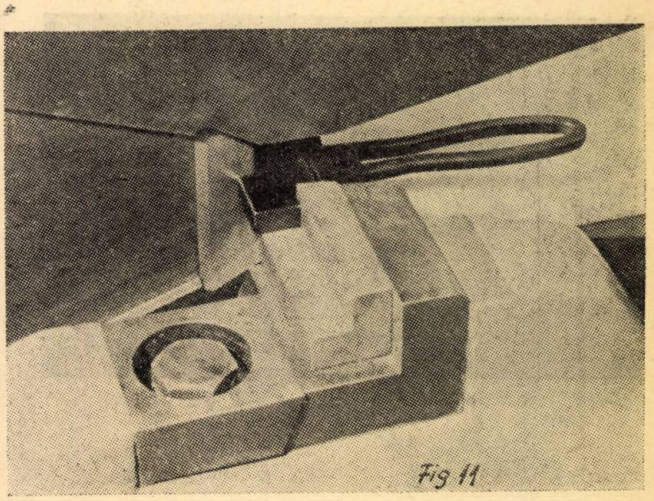


Fig. 11. Controlul așezării bacurilor cu ajutorul șablonului

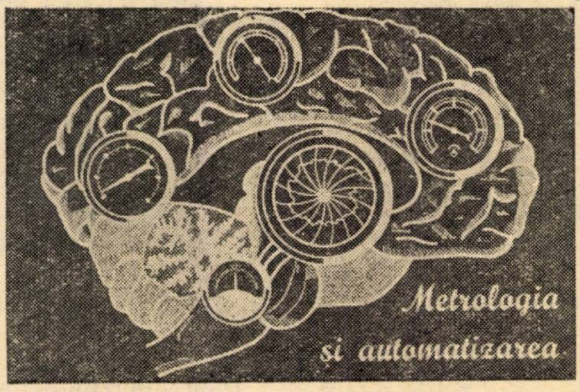
BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM KÖZPONTI KÖNYVTÁRA

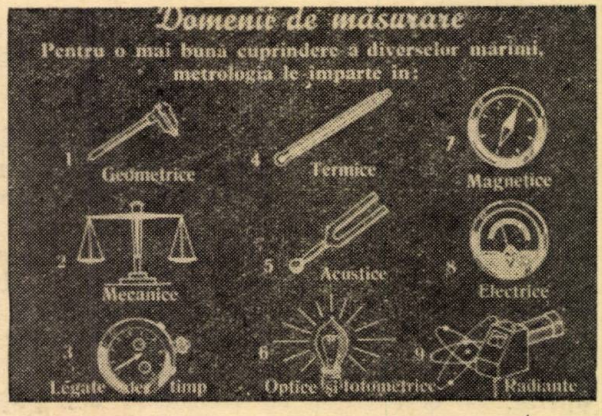
CONCLUZII

Examinarea condițiilor de determinare a rezilienței relevă faptul că, la măsurarea lucrului mecanic de rupere, se introduc o serie de erori sistematice și erori accidental. Analiza erorilor sistematice, condiționate de tipul ciocanului pendul folosit, arată că ele constituie o diferență de energie (pierdere de energie) sensibilă (9...18 %) și complet diferită la cele două tipuri de aparate uzuale (9% la ciocane pendul Amsler și 18 % la ciocane pendul Charpy). Cu toate că aceste diferențe au fost semnalate în literatura tehnică, totuși nu s-au cuprins în normele de încercări nici un fel de precizări asupra elementelor constructive ale ciocanului pendul, sau tendințe de tipizare a ciocanului pendul. În actuala situație, rezultatele obținute nu mai sînt riguros comparabile decît în limitele unei dispersii largi.

Spre deosebire de erorile sistematice erorile accidentale, consecințele unei funcționări defectuoase, sînt urmărite de normele de încercări și se prescriu limite de abateri precise.

Asigurarea funcționării corespunzătoare a ciocanelor pendul se realizează prin introducerea controlului periodic, prin verificarea aparatelor. Operațiile de verificare, încadrate în instrucțiunile Oficiului de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat, caută să identifice sursele de erori și să permită punerea la punct a aparatelor.





Măsurarea mercerizabilității bumbacului în funcție de maturitate

Prof. I. IONESCU-MUSCEL, Lector I. VLAD, Asistent EMILIA VLAD

Se ivesc cazuri cînd loturile de bumbac îndeplinesc cu prisosință condiția de lungime și finețe a fibrelor, pentru a putea fi pieptănate și filate în fire subțiri, netede și uniforme. Totuși, aceste fire se mercerizează defectuos, deoarece bumbacul nu a îndeplinit și condiția de a fi suficient de copt. Asemenea fire produc, în tricoturi și țesături, zebrări (dungi) foarte vizibile după vopsire.

S-a ivit astfel necesitatea stabilirii unui indice tehnic care să exprime aptitudinea de mercerizare a unui bumbac.

Gradul de coacere, este definit cu ajutorul raportului :

$$C = \frac{2c}{p_1 + p_2}$$

unde c = lățimea canalului fibrei de bumbac p_1 = grosimea peretelui, măsurată în același plan cu c și perpendicular pe lungimea fibre și p_2 = grosimea peretelui în partea opusă a canalului, măsurată în aceleași condiții ca p_1.

Raportul $\frac{2c}{p_1 + p_2}$ variază între 0 și 30.

Gradul de coacere stabilit prin raportul de mai sus, nu constituie însă un indice suficient cu ajutorul căruia să se poată stabili aptitudinea de mercerizare.

A fost necesar să se caute un alt factor care să fie în relație cu maturitatea bumbacului și care să exprime cu precizie capacitatea de mercerizare a unui lot oarecare.

La catedra de fibre textile de la Institutul politehnic din Iași, s-a stabilit un asemenea factor care a fost numit indice de mercerizare (prescurtat : indicele M).

În acest scop s-a determinat mai întîi gradul de coacere (C) la opt probe de bumbacuri diferite (I — VIII) prin metoda măsurării la microscop a canalului și a pereților fibrelor (tabela 1).

Măsurarea s-a făcut la toate probele numai la fibrele cu lungimea modul. Sortarea cu acuratețe a probelor, pe categorii de lungime și separarea, în acest mod, a clasei cu lungimea modul a fost efectuată cu ajutorul fibrometrului *), un aparat pentru determinarea lungimii bumbacului construit în R. P. R. Fibrometrul

Tabela 1

Felul bumbacului	Lungimea filatorului (mm)	Raportul $\frac{2c}{p_1 + p_2}$	Gradul de coacere C
I	31/32	0,61	2,88
II	36/37	1,10	2,45
III	39/40	1,20	2,34
IV	31/32	1,40	2,20
V	32/33	1,16	2,30
VI	26/27	1,10	2,45
VII	35/36	1,70	2,15
VIII	30/31	1,90	2,05

permite sortarea din 0,25 mm în 0,25 mm, depunînd fibrele într-un singur strat, paralele și fără suprapuneri, făcînd posibilă măsurarea fiecărei fibre și numărarea lor la microscop.

Dat fiind că măsurările s-au făcut asupra fibrelor cu lungimea modul, pentru a urma un criteriu constant de lucru, valorile care reprezintă gradul de coacere sînt cu puțin mai mari decît cele care se obțin pentru gradul de coacere determinat prin metoda comparației cu etaloane **).

Aceasta nu împiedică cu nimic să se tragă anumite concluzii în problema urmărită.

Gradul de coacere astfel determinat nu poate folosi direct la aprecierea aptitudinii de mercerizare deoarece el reprezintă o medie a circa 200 rapoarte $\frac{2c}{p_1 + p_2}$, corespunzătoare celor circa 200 fibre de pe lama de studiu la microscop.

În această medie se pot întîlni rapoartele unor fibre necoapte, alături de rapoarte ale fibrelor foarte coapte. Defectele de mercerizare provin din cauză că numărul fibrelor necoapte depășește o anumită limită și consecința care decurge din existența lor nu se poate înlătura, oricît de coapte ar fi celelalte fibre.

S-ar putea crede că bumbacul VII, al cărui grad de coacere este 2,15, este tot așa de mercerizabil ca bumbacul I care are gradul de

* Aparatul a fost descris în revista „Metrologia aplicată" nr. 2/1954.

** După gradul de maturitate (C) determinat prin metoda comparării cu etaloane și după rezistența fibrei, bumbacul sovietic se clasifică în 6 sorturi, sortul O avînd C = 2,12, iar sortul V avînd C = 1,20.

coacere (C = 2,88), ca bumbacul III (C = 2,45) sau ca bumbacul V (C = 2,34).

Cu toate acestea se observă că bumbacul I fiind foarte copt, prezintă numai 1% fibre cu $\frac{2c}{p_1 + p_2} > 3$, pe cînd bumbacul VII prezintă 17% fibre cu raportul $\frac{2c}{p_1 + p_2} > 3$ (tabela 2) iar bumbacul VIII prezintă 21% fibre cu raportul $\frac{2c}{p_1 + p_2} > 3$

Tabela 2

Media rezultatelor $\frac{2c}{p_1 + p_2}$ pentru 100 măsurări

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
0,61	1,10	1,20	1,40	1,16	1,10	1,70	1,90

Se mai observă că la bumbacul I nu există fibre cu raportul $\frac{2c}{p_1 + p_2} > 4$, pe cînd la bumbacul VII sînt 5% asemenea fibre, iar la bumbacul VIII sînt 14%. Aceasta face ca bumbacul VIII să fie mai puțin apt pentru mercerizare decît bumbacul VII.

Frecvența fibrelor cu raportul $\frac{2c}{p_1 + p_2} > 3$, cu raportul $\frac{2c}{p_1 + p_2} > 4$ și cu raportul $\frac{2c}{p_1 + p_2} > 6$, constituie un parametrn de orientare mai exactă asupra aptitudinii de mercerizare. Pentru verificare, din preparatele de microscop la care s-a făcut măsurarea grosimii pereților și a lumenului, au fost separate 6 categorii de fibre și anume:

$$1{,}2 < \frac{2c}{p_1 + p_2} > 1{,}6;$$

$$1{,}62 < \frac{2c}{p_1 + p_2} > 2;$$

$$2{,}22 < \frac{2c}{p_1 + p_2} > 2{,}4;$$

$$2{,}42 < \frac{2c}{p_1 + p_2} > 2{,}8;$$

$$\frac{2c}{p_1 + p_2} > 4 \text{ și}$$

$$\frac{2c}{p_1 + p_2} > 6.$$

Aceste categorii au fost tratate timp de 5 minute cu o soluție de hidroxid de sodiu 18% spălate și observate la microscop. S-a constatat că fibrele cu raportul $\frac{2c}{p_1 + p_2} > 3$ se mercerizează, devenind cilindrice, fără răsuciri, avînd afinitate față de coloranți, pe cînd fibrele din toate categoriile cu $\frac{2c}{p_1 + p_2} > 3$, după acest tratament rămîn nemercerizate.

Gradul de insensibilitate la mercerizare este mai evident pentru fibrele cu $\frac{2c}{p_1 + p_2} > 4$ și mai ales la fibrele cu $\frac{2c}{p_1 + p_2} > 6$

Bazați pe observații făcute comparativ, autorii au formulat indicele M astfel:

$$M = m_1 + 2m_2 + 5m_3$$

unde m_1 = *procentul de fibre cu* $\frac{2c}{p_1 + p_2} > 3$;

m_2 = " " " $\frac{2c}{p_1 + p_2} > 4$ *și*

m_3 = " " " $\frac{2c}{p_1 + p_2} > 6$.

Pentru a fi mercerizabil, bumbacul trebuie să aibă indicele M de maximum 50.

Bumbacurile analizate în laborator au avut următorii indici M (tabela 3):

Tabela 3

Valori ale indicelui M

Felul bumbacului	Grad de coacere C	Indice M
I	2,88	2
II	2,45	40
III	2,38	21
IV	2,20	41
V	2,34	30
VI	2,45	22
VII	2,15	53
VIII	2,05	73

Valorile M arată că bumbacurile studiate sînt mercerizabile în ordinea următoare: I, III VI, V, II și IV și că bumbacurile VII și VIII sînt nemercerizabile. Ordinea în care sînt mercerizabile, cum este firesc, diferă de ordinea după gradul de coacere.

Un anumit bumbac poate să aibă grad de coacere ridicat, dar o repartiție defavorabilă a fibrelor după gradul de coacere.

Indicele M reflectă și această repartiție, respectiv gradul de uniformitate a maturității.

Pentru a se constata dacă un lot de bumbac poate fi mercerizat, din punctul de vedere al maturității, i se determină indicele M prin măsurarea raportului $\frac{2c}{p_1 + p_2}$ cu ajutorul microscopului sau al lanometrului.

Condiția care se cere unui bumbac pentru a fi mercerizabil este ca M să fie maximum 50.

De ce nu este admisă folosirea areometrelor Baumé

PATRICIU ELENA

В этой статье описываются несколько типов ареометра Бомэ и излагаются основания, по которым дальнейшее их применение недопустимо.

★

L'article contient une description des différents types d'aréomètres Baumé, avec un exposé des motifs justifiant l'interdiction de leur usage.

Areometrele Baumé se folosesc de mai bine de o sută şaptezeci de ani. În trecut întrebuinţarea lor se răspîndise foarte mult, în toate ramurile industriei unde se cerea determinarea densităţii lichidelor.

Odată cu răspîndirea lor, s-au constatat însă diferenţe mari între determinările obţinute cu astfel de areometre, diferenţe provenite dintr-o bază constructivă prea puţin precisă.

Diferiţi cercetători şi unele instituţii ştiinţifice, au căutat să revizuiască datele după care se construiau aceste areometre, să le dea o bază mai riguroasă şi totodată să elaboreze un tip unic de areometru Baumé.

Nu s-a ajuns însă la rezultatul dorit, dimpotrivă, în loc să se ajungă la un tip unic au apărut tipuri noi de areometre, sistem Baumé, care nu mai fuseseră cunoscute pînă atunci.

Farmacistul Baumé, creatorul areometrului care îi poartă numele, a construit, prin 1768, două tipuri de areometre, primul pentru lichide mai grele ca apa şi al doilea pentru lichide mai uşoare ca apa.

Principiul de construcţie al celor două areometre era acelaşi : pe amîndouă se trasau două puncte fixe şi intervalul dintre puncte se împărţea în părţi egale.

Unul dintre punctele fixe era acelaşi pentru ambele tipuri, şi anume punctul de cufundare în „apă pură". Celălalt punct fix era, la areometrele pentru lichidele mai grele ca apa, punctul de cufundare într-o soluţie apoasă de „sare marină foarte uscată şi foarte pură" de 15%, iar cele pentru lichidele mai uşoare ca apa, într-o soluţie similară, însă de 10%.

Pentru lichidele mai grele ca apa, Baumé a notat cu zero punctul de cufundare a areometrelor în apă şi cu 15 cel de cufundare în soluţie şi a împărţit intervalul în 15 părţi egale.

Restul tijei, spre extremitatea sa inferioară l-a divizat în părţi egale cu acestea, notarea mergînd în continuare.

Pentru lichidele mai uşoare ca apa a notat cu 0 (zero), punctul de cufundare a areometrului în soluţia de 10% şi cu 10, punctul de cufundare în apa pură şi a divizat intervalul în 10 părţi egale. Restul tijei, pînă la extremitatea sa superioară, l-a divizat în părţi egale cu acestea.

În ceea ce priveşte temperatura de gradare, Baumé recomanda să se facă gradarea într-o pivniţă, cufundînd areometrul în soluţiile de mai sus, care au stat acolo suficient de mult pentru a lua temperatura de 10°R (12,5°C).

Scopul pe care şi-l propusese Baumé era să construiască areometre comparabile între ele, dar el nu a putut atinge acest scop tocmai din cauză că construcţia areometrului său se sprijinea pe o bază prea puţin riguroasă.

Între diviziunile celor două feluri de areometre imaginate de Baumé nu există egalitate şi nici nu există o corespondenţă între gradaţiile respective, căci densitatea apei corespundea diviziunii 0 (zero) pe areometrele pentru lichide mai grele ca apa şi diviziunii 10 pe celelalte areometre.

În afară de acestea, modul de stabilire a scării era defectuos şi pentru faptul că la ambele areometre Baumé era nevoie de extrapolări pentru gradarea scării peste diviziunile 15, respectiv 10, extrapolări care obişnuit provoacă erori din ce în ce mai mari, pe măsura depărtării de la reperele fixe şi care fac incomodă construcţia.

Apa pură şi soluţiile de apă cu sare, cu care se gradau areometrele, sînt afectate de fenomene de capilaritate importante. Astfel, mici firişoare de praf care s-ar aşeza pe suprafaţa apei, deplasează mult punctul de cufundare în apă sau în soluţie. În afară de aceasta nu există un mijloc precis şi practic pentru verificarea exactităţii scării.

Toate aceste inconveniente constituie deficienţe evidente ale areometrelor Baumé, dar dificienţa cea mai importantă constă în neconcordanţa dintre diferitele areometre construite pe acest principiu.

Această neconcordanţă n-a întîrziat să apară deîndată ce s-a căutat să se stabilească

corespondența între gradele Baumé și densități.

Primii cercetători care s-au ocupat cu această problemă au fost Nicholson și Gilpin în 1797 și Gerstner în 1820

Rezultatele obținute de Gerstner diferă față de cele obținute de ceilalți doi cercetători, cu valori cuprinse între 3 și 6 grade Baumé.

Sezisîndu-se de cele de mai sus, în 1805, facultatea de medicină din Amsterdam a tipărit o tabelă legală de corespondență, creînd o nouă scară, scara olandeză, care se bazează pe determinările lui Gilpin, dar, la a treia zecimală a densității, diferă față de datele acestuia.

Scara olandeză stabilește ca reper fix, pentru ambele tipuri de areometre Baumé, o soluție apoasă de sare de 10%, stabilind ca punctul 0 (zero) să fie, pentru amîndouă, punctul de cufundare în apă.

Iată cum se explică existența a două scări de areometre Baumé pentru lichidele mai ușoare ca apa, la una din ele punctul de cufundare în apă fiind notat cu 0 (zero) și la cealaltă cu 10.

Alți cercetători care tindeau, de asemenea, să stabilească o corespondență între gradele Baumé și densități, au găsit diferențe și mai mari între determinările lor.

Francoeur (1824) comparînd rezultatele sale pentru 12,5°C cu cele ale lui Nicholson și Gilpin, obține diferența de 1,7° Baumé pentru densitățile medii și de — 4° pentru densitățile mari.

Aceste diferențe se datorau în mare parte compoziției sării marine care, nefiind un corp omogen, nu putea forma soluții de aceeași densitate la concentrații echivalente.

S-a găsit că sarea marină poate avea densități diferite cuprinse între 1,99 și 2,14.

Un pas înainte în problema areometrelor Baumé s-a făcut atunci cînd, pentru construcția lor, s-a trecut de la o bază empirică, la una matematică, găsindu-se o formulă care să exprime relația dintre densitatea ρ și numărul de grade Baumé „n".

Această formulă este următoarea :

$$\rho_t^t = \frac{A}{A \pm n} \qquad (1)$$

în care A este o constantă, numită „modulul" areometrului.

S-au făcut apoi determinări pentru aflarea densității soluției de sare de 10% și s-a stabilit valoarea medie a densității acestei soluții de 1,0740 la 17,5°C.

Cu ajutorul acestei densități s-a calculat apoi modulul areometrului și s-au întocmit tabele de corespondență densități-grade Baumé. Dar și în acest caz, eterogenitatea sării făcea ca tabelele de corespondență să nu fie prea exacte.

În același timp, adoptarea formulei (1) ca bază de construcție permitea introducerea unui număr mare de tipuri de areometre Baumé, cu diferiți moduli, aleși dinainte.

Astfel, există :

Areometre Brix cu formula de definiție

$\rho = \frac{400}{400 \pm n}$ la temperatura de 15,625°C (2)

Areometre Beck cu formula de definiție

$\rho = \frac{170}{170 \pm n}$ la temperatura de 12,5°C (3)

Areometre Stoppani cu formula $\rho = \frac{166}{166 \pm n}$

la temperatura de 15,625°C (4)

Mai există de asemenea areometre Balling cu modulul 200 și temperatura de gradare 17,5°C, scara Baumé americană cu modulul 145, la temperatura de 15,56°C (60°F), scara Baumé olandeză cu modulul 144, la temperatura de 12,5°C etc.

Semnul minus din formulele de mai sus se aplică la lichidele mai grele ca apa și semnul plus la cele mai ușoare ca apa, cu excepția scării Baumé americane, care are, pentru lichidele mai ușoare ca apa, formula de definiție :

$\rho = \frac{140}{130 + n}$ la temperatura de 15,56°C (5)

Printre areometrele cu scări convenționale mai poate fi citat areometrul Gay-Lussac, care s-a întrebuințat destul de mult, cu formula de definiție diferită de a areometrelor de tip Baumé.

$\rho = \frac{100}{n}$ pentru lichide fie mai ușoare, fie mai grele ca apa. (6)

În acest caz transformarea gradelor convenționale în densități este mai simplă.

Pe de altă parte, constructorii de areometre, considerînd că este incomod să se gradeze areometrele prin extrapolare, au căutat să determine un punct al scării gradate în partea sa de sus și un altul în partea sa de jos.

S-a observat că un punct situat foarte aproape de reperul 66°Baumé, corespundea densității acidului sulfuric englez, care se găsea în comerț. Dar cît de curat era acest acid nu se cunoștea deci și în acest caz, nu putea fi vorba de o concordanță între diferitele areometre Baumé construite în acest fel.

Ulterior, unii cercetători au arătat că la 66° Baumé corespunde un acid sulfuric de 1,815 la 15°C, alții că la 66°B corespunde un acid sulfuric de 1,842 la 15°C.

Cercetătorul Gerlach, a refăcut toate determinările, ținînd seamă de indicațiile date de Baumé. El a determinat densitatea soluțiilor de clorură de sodiu, chimic pură, de 10% și 15%, a redus cîntăririle la vid și a obținut pentru densitatea unei soluții de sare de 10% valoarea medie de 1,07335 la 15°C. Plecînd de la această densitate, el a calculat o scară Baumé pentru 15°C, alta pentru 12,5°C și alta pentru 17,5°C.

Scara Baumé calculată pentru 17,5°C a fost întrebuințată foarte mult în Germania

și a căpătat numele de „vechea scară Baumé".

Formula ei de definiție este:

$$\rho = \frac{146{,}78}{146{,}78 \pm n} \text{ la } 17{,}5°C. \qquad (7)$$

Mai tîrziu, un grup de cercetători, pentru a înlătura haosul care domnea, a convenit să fixeze definitiv modul de gradare al areometrelor Baumé astfel: punctul de cufundare al areometrului în apa distilată, cu temperatura de 15°C, să fie notat cu 0°Baumé iar punctul de cufundare în acid sulfuric cu densitatea de 1,842, la temperatura de 15°C, să fie notat cu 66°Baumé.

Reperele fixe după care se grada acest nou tip de areometru Baumé fiind cele de mai sus, s-a ajuns la un modul cu valoarea de 144,38 la 15°C.

S-a hotărît totuși să se construiască un areometru cu modulul ales dinainte și anume avînd valoarea de 144,30 la 15°C. Astfel formula de definiție a noului areometru Baumé a devenit:

$$\rho_{15^0}^{15^0} = \frac{144{,}30}{144{,}30 \pm n} \qquad (8)$$

Această nouă scară a primit numele de „scara Baumé rațională", nume impropriu, deoarece alegerea modulului 144,30 nu era justificată de vreun considerent științific.

Introducerea scării Baumé rațională, care a căpătat dealtfel o largă răspîndire, nu a adus însă o rezolvare a problemei, dimpotrivă a mărit cu încă una numărul scărilor Baumé deja existente.

Actualmente sînt răspîndite în lume cel puțin șase feluri de areometre Baumé, în afară de areometrele Brix, Stoppani etc, enumerate mai sus.

Toate eforturile depuse în decursul timpului, pentru a face din areometrul Baumé un areometru care să se poată numi aparat de măsură, au dat greș.

Acest rezultat dovedește că felul cum a fost conceput este el însăși defectuos și că nu ne mai rămîne nimic de făcut decît să nu mai întrebuințăm astfel de areometre.

Pe de altă parte, gradul Baumé însuși este un număr convențional, nefiind funcție a nici unei proprietăți fizice a lichidului și în consecință scara Baumé este o scară empirică, convențională.

Constructorii de odinioară ai areometrelor Baumé, au fost atrași de această scară și pentru că diviziunile ei erau egale între ele. Astăzi însă, cu mijloacele moderne (mașini de divizat, fotografiere) trasarea de scări gradate cu diviziuni egale, ca la densimetre (areometrele gradate în densități), nu mai constituie o problemă greu de rezolvat.

Mai este de observat că la trasarea scărilor Baumé nu se ține seama de fenomenele de capilaritate, care sînt diferite de la lichid la lichid și care fac ca formula (1) de definiție să fie valabilă doar pentru lichidul în care a fost gradat areometrul. La întrebuințarea areometrului în alt lichid trebuie să fie folosită o altă formulă empirică de definiție, proprie acelui lichid, pentru ca să poată fi menținută uniformitatea scării gradate.

Organizațiile industriale și-au dat seama pe rînd că areometrele Baumé nu le pot da rezultate comparabile și încet, încet, au trecut la standardizarea produselor în densități, în loc de grade Baumé.

În U. R. S. S., s-a interzis, încă din 1930, folosirea areometrelor Baumé și s-a hotărît înlocuirea lor cu areometre cu scări densimetrice.

În alte țări, ca de pildă Germania, s-a luat de asemenea hotărîrea să nu mai fie primite la verificare. În țara noastră, printr-o decizie apărută în anul 1930, s-a interzis folosirea și ca atare verificarea areometrelor Baumé.

În prezent la noi, areomerele Baumé sînt înlocuite cu densimetre aproape pretutindeni. Cele cîteva întreprinderi industriale care din motive oarecum întemeiate au folosit pînă în ultimul timp areometre Baumé vor trebui să

TABELA

de corespondență între gradele Baumé (scara rațională) și densitățile lichidelor mai grele ca apa

°Baumé	ρ_{15}^{15}	ρ_{4}^{15}	°Baumé	ρ_{15}^{15}	ρ_{4}^{15}
0	1,00000	0,99913	33	1,29650	1,29537
1	1,00698	1,00610	34	1,30825	1,30711
2	1,01405	1,01317	35	1,32022	1,31907
3	1,02123	1,02034	36	1,33241	1,33125
4	1,02851	1,02761	37	1,34483	1,34366
5	1,03589	1,03498	38	1,35748	1,35630
6	1,04338	1,04247	39	1,37037	1,36917
7	1,05098	1,05006	40	1,38251	1,38230
8	1,05869	1,05776	41	1,39690	1,39568
9	1,06652	1,06559	42	1,41056	1,40933
10	1,07446	1,07352	43	1,42448	1,42324
11	1,08252	1,08157	44	1,43868	1,43742
12	1,09070	1,08975	45	1,45317	1,45190
13	1,09901	1,09805	46	1,46796	1,46668
14	1,10744	1,10647	47	1,48304	1,48175
15	1,11601	1,11504	48	1,49844	1,49713
16	1,12471	1,12373	49	1,51417	1,51285
17	1,13354	1,13255	50	1,53022	1,52889
18	1,14252	1,14152	51	1,54662	1,54527
19	1,15164	1,15063	52	1,56338	1,56202
20	1,16090	1,15989	53	1,58050	1,57912
21	1,17032	1,16930	54	1,59801	1,59661
22	1,17989	1,17886	55	1,16590	1,61449
23	1,18961	1,18857	56	1,63420	1,63277
24	1,19950	1,19845	57	1,65292	1,65148
25	1,20956	1,20850	58	1,67207	1,67061
26	1,21978	1,21872	59	1,69168	1,69020
27	1,23018	1,22910	60	1,71174	1,71024
28	1,24076	1,23968	61	1,73229	1,73078
29	1,25152	1,25043	62	1,75334	1,75181
30	1,26247	1,26137	63	1,77491	1,77336
31	1,27361	1,27250	64	1,79701	1,79544
32	1,28495	1,28383	65	1,81967	1,81808
33	1,29650	1,29537	66	1,84291	1,84130

TABELA

de corespondenţă între gradele Baumé (scara rațională) şi densităţile lichidelor mai uşoare ca apa

°Baumé	ρ_{15}^{15}	ρ_{4}^{15}	°Baumé	ρ_{15}^{15}	ρ_{4}^{45}
0	1,00000	0,99913	45	0,76228	0,76162
1	0,99312	0,99225	46	0,75828	0,75761
2	0,98633	0,98547	47	0,75431	0,75365
3	0,97963	0,97878	48	0,75039	0,74973
4	0,97303	0,97218	49	0,74651	0,74586
5	0,96651	0,96567	50	0,74267	0,74202
6	0,96008	0,95924	51	0,73886	0,73822
7	0,95373	0,95290	52	0,73510	0,73446
8	0,94747	0,94664	53	0,73137	0,73073
9	0,94129	0,94047	54	0,72768	0,72705
10	0,93519	0,93437	55	0,72403	0,72340
11	0,92917	0,92836	56	0,72042	0,71979
12	0,92322	0,92242	57	0,71684	0,71621
13	0,91736	0,91655	58	0,71330	0,71267
14	0,91156	0,91076	59	0,70979	0,70917
15	0,90584	0,90505	60	0,70631	0,70570
16	0,90019	0,89940	61	0,70287	0,70226
17	0,89461	0,89382	62	0,69947	0,69886
18	0,88910	0,88832	63	0,69609	0,69548
19	0,88365	0,88288	64	0,69275	0,69215
20	0,87827	0,87750	65	0,68944	0,68884
21	0,87296	0,87220	66	0,68616	0,68556
22	0,86771	0,86695	67	0,68292	0,68232
23	0,86252	0,86177	68	0,67970	0,67910
24	0,85740	0,85665	69	0,67651	0,67592
25	0,85233	0,85159	70	0,67336	0,67277
26	0,84733	0,84659	71	0,67023	0,66964
27	0,84238	0,84165	72	0,66713	0,66655
28	0,83749	0,83676	73	0,66406	0,66348
29	0,83266	0,83193	74	0,66102	0,66044
30	0,82788	0,82716	75	0,65808	0,65743
31	0,82316	0,82244	76	0,65502	0,65444
32	0,81849	0,81778	77	0,65206	0,65149
33	0,81387	0,81316	78	0,64912	0,64856
34	0,80931	0,80860	79	0,64622	0,64565
35	0,80480	0,80409	80	0,64333	0,64277
36	0,80033	0,79693	81	0,64048	0,63992
37	0,79592	0,79522	82	0,63765	0,63709
38	0,79155	0,79086	83	0,63484	0,63429
39	0,78723	0,78655	84	0,63206	0,63151
40	0,78296	0,78228	85	0,62931	0,62876
41	0,77874	0,77806	86	0,62657	0,62603
42	0,77456	0,77388	87	0,62387	0,62332
43	0,77042	0,76975	88	0,62118	0,62064
44	0,76633	0,76566	89	0,61852	0,61798
45	0,76228	0,76162	90	0,61588	0,61534

ia măsurile necesare pentru a intra în rîndul industriilor moderne care ţin cont de progres şi în care tehnica nouă a pretins măsurarea densităţii lichidelor cu densimetre gradate corespunzător şi nu cu areometre Baumé arhaice, neştiinţifice şi incorecte.

Pentru a se putea face transformarea în densităţi a indicaţiilor în grade Baumé se pot folosi formulele de definiţie corespunzătoare, dintre care o parte s-au dat în cursul articolului de faţă.

În articol sînt date tabelele de transformare, gata calculate.

TABELA

de corespondenţă între gradele Baumé (scara raţională) şi alte scări convenţionale

Scara Baumé rațională 15°C	Scara veche Baumé 15°C	Scara Baumé olandeză 12,5°C	Scara Baumé americană 15,56°C	Scara Balling 17,5°C	Scara Beck 12,5°C	Scara Brix 15,625°C	Scara Stoppani 15,625°C
Pentru lichide mai grele ca apa							
0	+0,05	−0,04	0,00	+0,07	−0,05	+0,03	+0,01
10	10,22	+9,94	+10,05	13,92	+11,74	27,75	11,52
20	20,39	19,92	20,10	27,78	23,52	55,47	23,02
30	30,56	29,91	30,15	41,64	35,31	83,19	34,52
40	40,73	39,89	40,19	55,49	47,09	110,90	46,02
50	50,89	49,87	50,24	69,35	58,87	138,62	57,53
60	61,06	59,85	60,29	83,20	70,66	166,34	69,03
74	65,13	63,84	64,31	88,74	75,37	177,43	73,63
66	67,16	65,84	66,32	91,51	77,73	182,97	75,93
68	69,20	67,84	68,33	94,29	80,08	188,51	78,23
Pentru lichide mai uşoare ca apa							
0	−0,05	+0,04	+10,00	−0,07	+0,05	−0,03	−0,01
10	+10,1	10,02	19,70	13,78	11,83	+27,69	+11,49
20	20,28	20,00	29,40	27,64	23,64	55,40	22,99
30	30,45	29,99	39,11	41,50	35,30	83,12	34,50
40	40,62	39,97	48,81	55,35	47,19	110,84	46,00
50	50,79	49,95	58,51	69,21	58,97	138,56	57,50
60	60,96	59,93	68,21	83,06	70,75	166,27	69,00
70	71,13	69,91	77,91	96,92	82,54	193,99	80,51
78	79,27	77,90	85,68	108,00	91,97	216,17	89,71

Erori de conexiuni la contoare de energie electrică

Ing. PESICI MIHAIL

Описываются различные случаи неправильных подключений к счетчикам электрической рабочей энергии с двумя системами продвижения при сохранении правильного направления оборотов диска. Дается определение поправочного коэфициента неправильно учтенной энергии и сравниваются результаты, полученные расчетным путем с опытными результатами на счетчике.

★

L'auteur donne différents exemples de connexions défectueuses aux compteurs d'énergie électrique active à deux systèmes de propulsion et le maintien correct du sens de rotation du disque. Il indique la manière dont on détermine le coefficient de correction de l'énergie faussement enrégistrée, et donne, comparativement, les résultats obtenus par voie de calcul et par l'expérience.

La instalarea contoarelor de energie electrică activă, în general contoare cu două sisteme de propulsie, frecvent utilizate, se pot ivi erori de conexiune fie din cauza legăturilor greşite în circuitele de tensiune sau de intensitate de partea secundară a reductoarelor de măsură, fie din cauza întreruperii acestor circuite (întrerupere în circuitul de tensiune).

În general, legarea contoarelor şi a reductorilor de măsură se face după indicaţiile fabricii constructoare şi se iau diverse măsuri pentru efectuarea unor conexiuni corecte. Totuşi, nu sînt rare cazurile cînd din cauza numărului mare de conductori, a clemelor de legătură şi a faptului că, uneori, contoarele se găsesc în alte încăperi decît acelea unde se află reductoarele de măsură, urmărirea firelor se face destul de anevoios şi lasă să treacă neobservate unele conexiuni greşite. Acestea trec neobservate mai ales atunci cînd la punerea în funcţiune a instalaţiei, *la anumite conexiuni greşite*, discul rotor al contorului se roteşte tot în sensul indicat pe capac. Se subliniază că e vorba de „anumite conexiuni greşite" pentru a diferenţia aceste cazuri de celelalte posibilităţi de conectări greşite, cînd discul rotor rămîne imobil sau se roteşte în sens invers, ceea ce semnalează imediat greşeala în legături.

Eroarea în înregistrarea energiei total consumată sau debitată este importantă din cauza însumării erorilor relative; adeseori greşala se descoperă după un timp îndelungat, cîteodată datorită unui randament scăzut, inexplicabil, fie al reţelei de distribuţie, fie al centralei electrice. Stabilirea energiei real consumată sau debitată după un timp îndelungat, pe bază de calcul, este imposibilă din cauza variaţiei între timp a curentului şi a decalajului φ. În unele cazuri cînd, de exemplu, receptorul are o sarcină constantă cu un cos φ constant sau cînd puterea activă (eronat înregistrată) şi cos φ au fost înregistrate grafic, simultan, energia real consumată sau debitată poate fi stabilită după formula:

$$Wr = CWe$$

în care C = factorul de corecţie; Wr = energia real consumată şi W_e = energia înregistrată de contorul conectat greşit.

Reamintim relaţia generală pentru energia totală trifazată înregistrată de un contor cu două sisteme propulsoare:

$$W_{tot} = \int_{t_1}^{t_2} U_{AB}\, I_A \cos(U_{AB}\, I_A)\, dt + \int_{t_1}^{t_2} U_{CB}\, I_C \cos(U_{CB}\, I_C)\, dt \qquad (1)$$

în care s-a luat ca fază de referinţă, faza B.

În cele ce urmează, se expun calculele factorilor de corecţie pentru cazurile cînd *discul contorului, greşit conectat, se roteşte în sensul indicat pe capac.* Calculele expuse se aplică în sistemul trifazat simetric, adică avînd sarcini egale pe cele 3 faze, cu unghiuri de defazare identice şi cu o simetrie a tensiunilor, la contoare cu două sisteme wattmetrice de propulsie.

Pentru simplificare, se expun schiţele conexiunilor greşite şi diagramele vectoriale numai pentru cazurile 1 şi 7. Din aceste două exemple, deducerea diagramelor vectoriale pentru celelalte cazuri, se poate face cu uşurinţă din reprezentarea conexiunilor greşite, expuse în tabel.

Cazul 1

Să presupunem că legăturile secundare L_1 şi L_2 ale reductorului de curent, pe faza A, sînt conectate invers. În diagrama vectorială (fig. 2) sînt arătate poziţiile vectorilor curenţilor şi tensiunilor pentru cazul considerat. Din poziţia acestor vectori se poate scrie, pentru fiecare sistem de propulsie:

$$W_1 = I_A\, U_{AB} \cos\left(\frac{5\pi}{6} - \varphi\right);$$

$$W_2 = I_C\, U_{CB} \cos\left(\frac{\pi}{6} - \varphi\right)$$

ceea ce se mai poate scrie :

$$W_1 = -I_A U_{AB} \cos\left(\frac{\pi}{6} + \varphi\right);$$

$$W_2 = I_C U_{CB} \cos\left(\frac{\pi}{6} - \varphi\right),$$

dezvoltînd, se obţine :

$$W_1 = -I_A U_{AB}\left(\cos\frac{\pi}{6}\cos\varphi - \sin\frac{\pi}{6}\sin\varphi\right) \quad (2)$$

$$W_2 = I_C U_{CB}\left(\cos\frac{\pi}{6}\cos\varphi + \sin\frac{\pi}{6}\sin\varphi\right)$$

După cum s-a menţionat mai sus, calculul apli-

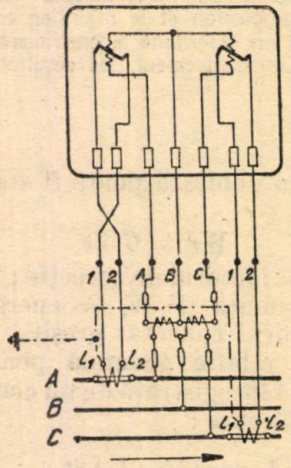


Fig. 1

cîndu-se în sistemul trifazat simetric, se poate scrie :

$$U_{AB} = U_{CB} = U$$
$$I_A = I_C = I$$

şi efectuînd simplificările în relaţiile (2)

$$W_{tot} = W_1 + W_2 = 2\,UI \sin\frac{\pi}{6} \cdot \sin\varphi =$$

$$= UI \sin\varphi$$

ceea ce reprezintă puterea eronat înregistrată.

Remarcăm, ca un caz particular, că energia indicată de contor este o energie proporţională cu energia reactivă consumată.

Puterea activă, real consumată este :

$$W_r = \sqrt{3}\ UI \cos\varphi$$

iar factorul de corecţie va fi :

$$C = \frac{\sqrt{3}\,U\,I\cos\varphi}{UI\sin\varphi} = \sqrt{3}\ \text{cotg}\ \varphi$$

Cazul 2

Schema conexiunilor pentru acest caz, expusă în tabel, arată inversarea legăturilor secundare L_1 şi L_2, pe faza A. Legăturile tensiunilor sînt conectate în ordinea BAC. Construind diagrama vectorială, din poziţia acestor vectori se poate scrie relaţia :

$$W_1 = -I_A U_{BA} \cos\left(\frac{5\pi}{6} - \varphi\right);$$

$$W_2 = I_C U_{CA} \cos\left(\frac{\pi}{6} + \varphi\right).$$

Dezvoltînd, se obţine :

$$W_1 = -I_A U_{AB}\left(\cos\frac{5\pi}{6}\cos\varphi + \sin\frac{5\pi}{6}\sin\varphi\right);$$

$$W_2 = I_C U_{CA}\left(\cos\frac{\pi}{6}\cos\varphi - \sin\frac{\pi}{6}\sin\varphi\right),$$

iar energia totală va fi :

$$W_1 + W_2 = UI\,(\sqrt{3}\cos\varphi - \sin\varphi).$$

Factorul de corecţie va avea ca expresie :

$$C = \frac{\sqrt{3}\cos\varphi}{\sqrt{3}\cos\varphi - \sin\varphi} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} - \text{tg}\ \varphi}.$$

Din curba factorului de corecţie în funcţie de unghiul de decalaj φ (fig. 5) se poate vedea că, pentru un receptor pur activ ($\cos\varphi = 1$) factorul de corecţie este 1, iar pentru un receptor care are şi sarcină reactivă, factorul de corecţie creşte pe măsură ce unghiul de decalaj se măreşte. Valoarea lui C devine $+\infty$ pentru $\varphi = \frac{\pi}{3}$ ($\cos\varphi = 0{,}5$); pentru acest decalaj, discul contorului se imobilizează, iar pentru $\varphi > \frac{\pi}{3}$ discul se roteşte în sens invers.

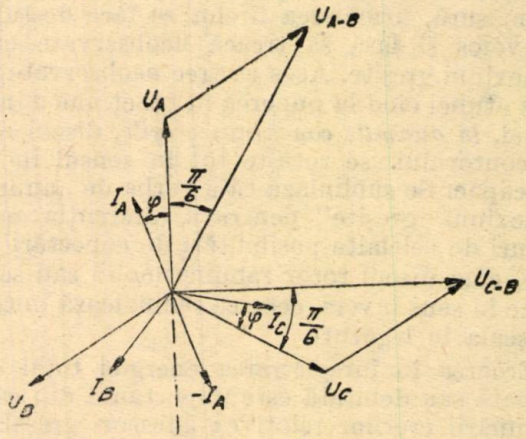


Fig. 2

Cazul 3

Pentru acest caz, schema conexiunilor din tabel, arată inversarea legăturilor secundare L_1 şi L_2, pe faza A, conductorii tensiunilor fiind conectaţi în ordinea $C\,B\,A$. Ca în cazurile precedente, din diagrama vectorilor se deduc relaţiile :

$$W_1 = -I_A U_{CB}\left(\cos\frac{\pi}{2}+\varphi\right) =$$

$$-I_A U_{CB}\left(\cos\frac{\pi}{2}\cos\varphi - \sin\frac{\pi}{2}\sin\varphi\right)$$

$$W_2 = I_C U_{AB}\left(\cos\frac{\pi}{2}-\varphi\right) =$$

$$= I_C U_{AB}\left(\cos\frac{\pi}{2}\cos\varphi + \sin\frac{\pi}{2}\sin\varphi\right)$$

$$W_1 + W_2 = 2UI\sin\varphi$$

Deci :

$$C = \frac{\sqrt{3}\cos\varphi}{2\sin\varphi} = \frac{\sqrt{3}}{2}\operatorname{ctg}\varphi$$

Valoarea lui C variază de la $+\infty$ la 0 pentru φ cuprins între 0 şi $\frac{\pi}{2}$.

Cazul 4

Din tabel reiese că legăturile L_1 şi L_2 ale fazei A sînt inversate, iar conductorii tensiunilor sînt în ordinea CAB. În consecinţă se poate scrie :

$$W_1 = -I_A U_{CA}\left(\cos\frac{5\pi}{6}+\varphi\right)$$

$$W_2 = I_C U_{BA}\left(\cos\frac{\pi}{2}+\varphi\right),$$

sau :

$$W_1+W_2 = IU\left[-\left(\cos\frac{5\pi}{6}\cos\varphi - \sin\frac{5\pi}{6}\sin\varphi\right) + \right.$$

$$\left. + \left(\cos\frac{\pi}{2}\cos\varphi - \sin\frac{\pi}{2}\sin\varphi\right)\right]$$

$$W_1 + W_2 = \frac{UI}{2}(\sqrt{3}\cos\varphi - \sin\varphi)$$

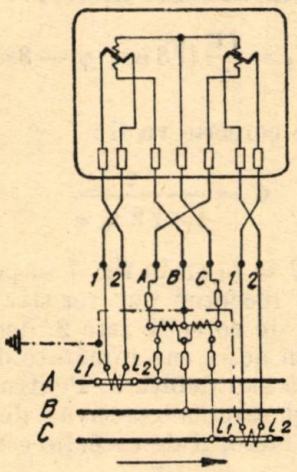


Fig. 3

$$C = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3} - \operatorname{tg}\varphi}$$

În curba $C = f(\varphi)$ (vezi fig. 6), este expusă variaţia lui C de la 2 la $+\infty$, pentru φ cuprins între 0 şi $\frac{\pi}{3}$ şi de la $-\infty$ la 0, pentru φ cuprins între $\frac{\pi}{3}$ şi $\frac{\pi}{2}$.

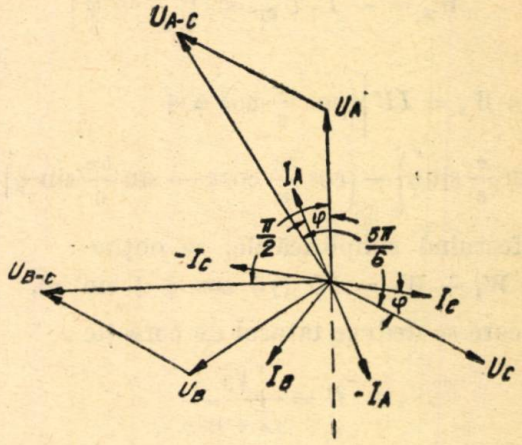


Fig. 4

Pentru $\varphi = \frac{\pi}{3}$, discul contorului nu se roteşte, iar pentru $\varphi > \frac{\pi}{3}$, discul se roteşte în sens invers.

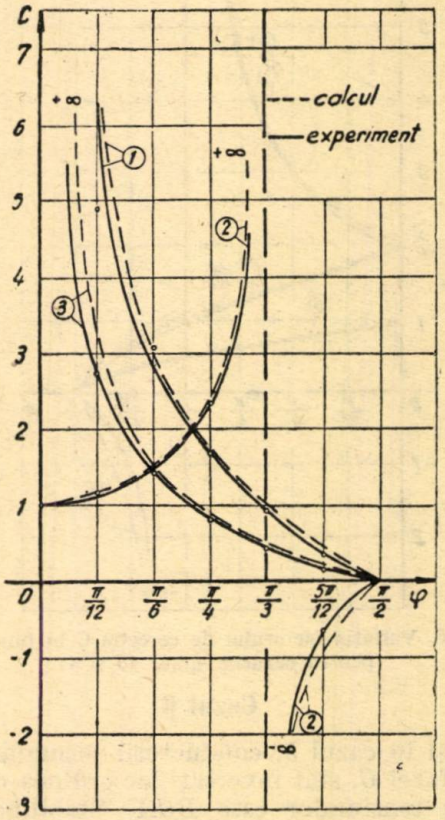


Fig. 5

Cazul 5

În acest caz, legăturile secundare L_1 şi L_2 ale fazei C sînt inversate iar conductorii tensiunilor se succed în ordinea ACB. Din construcţia

diagramei vectorilor și din dispoziția lor se poate scrie :

$$W_1 = I_A\, U_{AC} \cos\left(\frac{\pi}{6} - \varphi\right)$$

$$W_2 = -I_C\, U_{BC} \cos\left(\frac{5\pi}{6} + \varphi\right)$$

sau :

$$W_1 + W_2 = IU\left[\left(\cos\frac{\pi}{6}\cos\varphi + \right.\right.$$

$$\left.\left. + \sin\frac{\pi}{6}\sin\varphi\right) - \left(\cos\frac{5\pi}{6}\cos\varphi - \sin\frac{5\pi}{6}\sin\varphi\right)\right].$$

Efectuînd simplificările, se obține :

$$W_1 + W_2 = IU\,(\sqrt{3}\cos\varphi + \sin\varphi),$$

din care se deduce fatorul de corecție

$$C = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} + \operatorname{tg}\varphi}$$

Variația acestui factor, în funcție de unghiul de decalaj φ, este reprezentată în fig. 6.

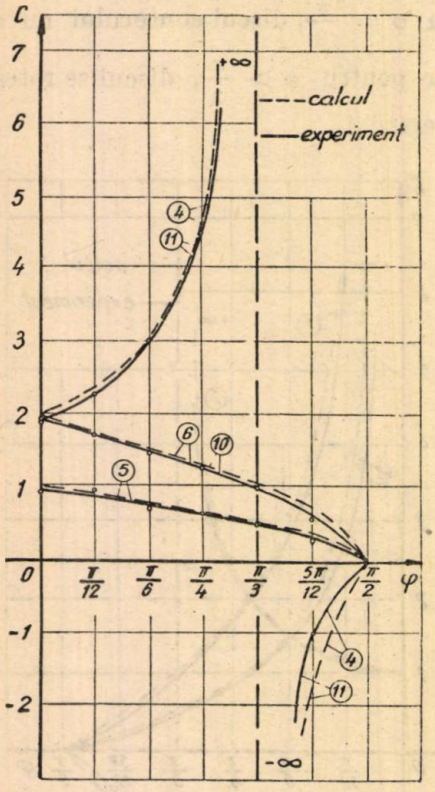


Fig. 6. Variația factorului de corecție C în funcție de φ, pentru cazurile 4,5,6, 10 și 11

Cazul 6

Ca și în cazul 5, conductorii secundari L_1 și L_2 ai fazei C, sînt inversați iar ordinea conductorilor tensiunilor este BCA. Stabilind poziția vectorilor, se pot scrie următoarele relații :

$$W_1 = I_A\, U_{BC} \cos\left(\frac{\pi}{2} - \varphi\right);$$

$$W_2 - I_C = U_{AC} \cos\left(\frac{5\pi}{6} - \varphi\right)$$

și dezvoltînd :

$$W_1 + W_2 = IU\left[\left(\cos\frac{\pi}{2}\cos\varphi + \right.\right.$$

$$\left.\left. + \sin\frac{\pi}{2}\sin\varphi\right) - \left(\cos\frac{5\pi}{6}\cos\varphi + \sin\frac{5\pi}{6}\sin\varphi\right)\right].$$

În continuare, efectuînd simplificările :

$$W_1 + W_2 = \frac{IU}{2}(\sqrt{3}\cos\varphi + \sin\varphi),$$

iar factorul de corecție va avea ca expresie :

$$C = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3} + \operatorname{tg}\varphi}$$

Cazul 7

Se consideră cazul 7 din tabel, în care legăturile secundare L_1 și L_2 ale celor două reductoare de curent, pe fazele A și C, sînt inversate iar legăturile tensiunilor sînt conectate în ordinea BCA (fig. 3).

Diagrama vectorială (fig. 4) arată pozițiile diverșilor vectori și se poate scrie :

$$W_1 = -I_A\, U_{BC} \cos\left(\frac{\pi}{2} - \varphi\right);$$

$$W_2 = -I_C\, U_{AC} \cos\left(\frac{5\pi}{6} - \varphi\right).$$

Dezvoltînd aceste relații se obține :

$$W_1 = -I_A\, U_{BC}\left(\cos\frac{\pi}{2}\cos\varphi + \sin\frac{\pi}{2}\sin\varphi\right);$$

$$W_2 = -I_C\, U_{AC}\left(\cos\frac{5\pi}{6}\cos\varphi + \sin\frac{5\pi}{6}\sin\varphi\right)$$

Efectuînd simplificările necesare :

$$W_1 + W_2 = \frac{IU}{2}(\sqrt{3}\cos\varphi - 3\sin\varphi),$$

iar factorul de corecție va fi :

$$C = \frac{2}{1 - \sqrt{3}\operatorname{tg}\varphi}$$

Din curba $C = f(\varphi)$, în fig. 7 se poate vedea că pentru un receptor pur rezistiv ($\cos\varphi = 1$), factorul de corecție este 2, deci contorul înregistrează în acest caz jumătate din energia real consumată sau debitată. Pentru un receptor care are și sarcina reactivă, de exemplu $\cos\varphi = 0{,}96$, factorul de corecție este 4,5. La un decalaj inductiv de $\frac{\pi}{6}$ al curentului față de tensiune, discul contorului se imobilizează și începe să se rotească în sens invers pentru un unghi $\varphi > \frac{\pi}{6}$ iar factorul de corecție capătă valoare negativă.

Cazul 8

Analog cazului 7, legăturile secundare L_1 și L_2 ale fazelor A și C sînt conectate invers, iar legăturile secundare ale reductorului de tensiune sînt conectate în ordinea CAB. Procedînd ca în cazurile precedente, se pot deduce relațiile:

$$W_1 = -I_A\, U_{CA} \cos\left(\frac{5\pi}{6} + \varphi\right);$$

$$W_2 = -I_C\, U_{BA} \cos\left(\frac{\pi}{2} + \varphi\right),$$

ceea ce se poate scrie:

$$W_1 = -I_A\, U_{CA}\left(\cos\frac{5\pi}{6}\cos\varphi - \sin\frac{5\pi}{6}\sin\varphi\right);$$

$$W_2 = -I_C\, U_{BA}\left(\cos\frac{\pi}{2}\cos\varphi - \sin\frac{\pi}{2}\sin\varphi\right).$$

Puterea eronat înregistrată va fi definită de relația:

$$W_1 + W_2 = \frac{UI}{2}(\sqrt{3}\cos\varphi + 3\sin\varphi),$$

din care se deduce factorul de corecție:

$$C = \frac{2}{1 + \sqrt{3}\,\mathrm{tg}\,\varphi}$$

În fig. 7 este redată variația $C = f(\varphi)$.

În cazurile 9, 10 și 11, după cum reiese din schemele expuse în tabel, se tratează deducerea factorilor de corecție la întreruperea unei faze în legăturile de tensiune de la secundarul reductorului, restul conexiunilor fiind corect stabilite. Deducerea factorului de corecție se face ca în cazurile precedente, stabilind relațiile celor două sisteme din poziția vectorilor în diagramele respective.

Cazul 9

Din schemă reiese că legătura de tensiune pe faza B este întreruptă, restul conductorilor fiind corect conectați.

Stabilind diagrama vectorială se poate vedea că fiecare sistem propulsor al contorului este conectat la $\frac{1}{2}$ din tensiunea dintre faze. Se pot scrie deci relațiile:

$$W_1 = I_A \frac{U_{AC}}{2}\cos\left(\frac{\pi}{6} - \varphi\right);$$

$$W_2 = I_C \frac{U_{CA}}{2}\cos\left(\frac{\pi}{6} + \varphi\right),$$

ceea ce se mai poate scrie:

$$W_1 = I_A \frac{U_{AC}}{2}\left(\cos\frac{\pi}{6}\cos\varphi + \sin\frac{\pi}{6}\sin\varphi\right)$$

$$W_2 = I_C \frac{U_{CA}}{2}\left(\cos\frac{\pi}{6}\cos\varphi - \sin\frac{\pi}{6}\sin\varphi\right).$$

Efectuînd calculele și simplificînd, se obține:

$$W_1 + W_2 = I\frac{U}{2}\sqrt{3}\cos\varphi,$$

iar factorul de corecție va fi: $C = 2$

După cum se vede, factorul de corecție este constant și deci independent de unghiul de decalaj inductiv.

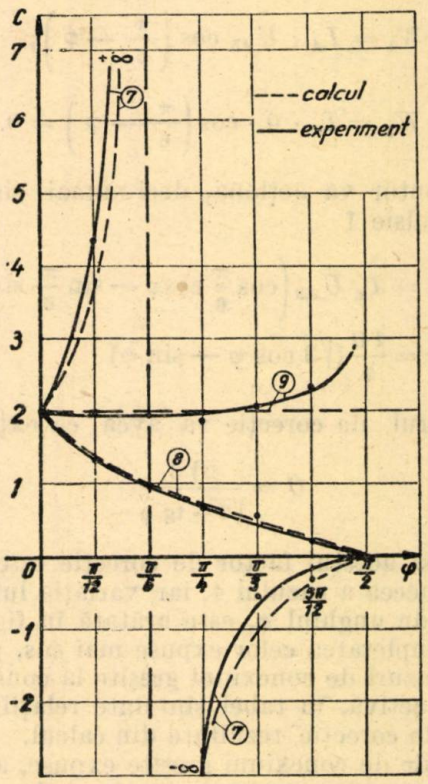


Fig. 7. Variația factorului de corecție C în funcție de φ, pentru cazurile 7, 8, și 9.

Cazul 10

Ca și în cazul 9, legăturile la contor sînt conectate corect, cu excepția întreruperii conductorului de tensiune al fazei A.

Din diagrama construită se poate vedea, că în sistemul de propulsie 1, tensiunea este 0. Se poate scrie deci:

$$W_1 = I_A . 0 . \cos\left(\frac{\pi}{6} + \varphi\right) = 0;$$

$$W_2 = I_C\, U_{CB} \cos\left(\frac{\pi}{6} - \varphi\right)$$

La contor va acționa deci numai sistemul propulsor 2

$$W_2 = I_C\, U_{CB}\left(\cos\frac{\pi}{6}\cos\varphi + \sin\frac{\pi}{6}\sin\varphi\right) =$$

$$= \frac{IU}{2}(\sqrt{3}\cos\varphi + \sin\varphi),$$

deci:

$$C = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3} + \mathrm{tg}\,\varphi}$$

Ca o particularitate, relaţia factorului de corecţie pentru acest caz este identică cu aceea a cazului 6, a cărei curbă $C = f(\varphi)$ este expusă în fig. 6.

În cazul 11, este întrerupt conductorul de tensiune al fazei C, restul conductorilor fiind conectaţi corect.

În sistemul de propulsie 2, tensiunea este 0. Analog cazului precedent, se poate scrie:

$$W_1 = I_A \cdot U_{AB} \cos\left(\frac{\pi}{6} - \varphi\right);$$

$$W_2 = I_C \cdot 0 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{6} - \varphi\right) = 0.$$

La contor va acţiona, deci numai sistemul de propulsie 1

$$W_1 = I_A U_{AB}\left(\cos\frac{\pi}{6}\cos\varphi - \sin\frac{\pi}{6}\sin\varphi\right) =$$

$$= \frac{IU}{2}(\sqrt{3}\cos\varphi - \sin\varphi)$$

Factorul de corecţie va avea ca expresie:

$$C = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3} - \operatorname{tg}\varphi}$$

Relaţia acestui factor de corecţie este identică cu aceea a cazului 4, iar variaţia lui C, în funcţie de unghiul φ, este arătată în fig. 6.

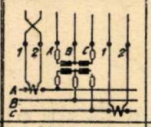
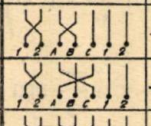
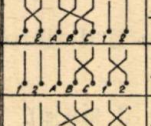
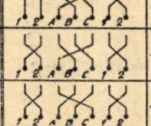
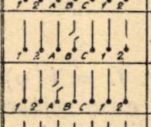
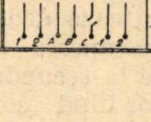
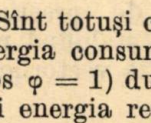
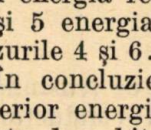
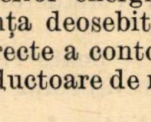
În completarea celor expuse mai sus, pentru aceste cazuri de conexiuni greşite la contori de energie activă, în tabel, sînt date relaţiile factorilor de corecţie rezultate din calcul.

Cazurile de conexiuni greşite expuse, au fost experimentate pe un contor trifazat de energie activă, tip *CA*, cu două sisteme propulsoare, fabricat de Electromagnetica, 3 × 6000/100 V, 3 × 5/5 A, 50 Hz, C = 30 rot/kWh, cl. 1,5.

Experimentarea a fost făcută la sarcina nominală, pentru unghiuri de decalaj inductiv $\varphi = \frac{\pi}{12}, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{12}$ şi $\frac{\pi}{2}$. Din rezultatele acestor încercări s-au dedus factorii de corecţie ale căror valori au fost trecute în curbele expuse în fig. 5, 6 şi 7, comparativ cu valorile factorilor rezultate din calcul.

Din curbele factorilor de corecţie, în funcţie de unghiul de decalaj inductiv φ, se poate vedea imposibilitatea, aproape totală, pentru cazurile comune de energie consumată, de a recalcula energia real consumată, în afara cazurilor speciale, după cum s-a menţionat, cînd sarcina receptorului şi decalajul φ sînt constante sau au fost înregistrate grafic simultan.

Tabel

cazul	Schema conex. greşite	W_1	W_2	fact. de corecţie
1		$-I_A U_{A-B}\cos\left(\frac{\pi}{2}+\varphi\right)$	$I_C U_{C-B}\cos\left(\frac{\pi}{6}-\varphi\right)$	$\sqrt{3}\operatorname{ctg}\varphi$
2		$-I_A U_{B-A}\cos\left(\frac{5\pi}{6}-\varphi\right)$	$I_C U_{C-A}\cos\left(\frac{\pi}{6}+\varphi\right)$	$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}-\operatorname{tg}\varphi}$
3		$-I_A U_{C-B}\cos\left(\frac{\pi}{2}+\varphi\right)$	$I_C U_{A-B}\cos\left(\frac{\pi}{2}-\varphi\right)$	$\frac{\sqrt{3}}{2}\operatorname{ctg}\varphi$
4		$-I_A U_{C-A}\cos\left(\frac{5\pi}{6}+\varphi\right)$	$I_C U_{B-A}\cos\left(\frac{\pi}{2}+\varphi\right)$	$\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}-\operatorname{tg}\varphi}$
5		$I_A U_{A-C}\cos\left(\frac{\pi}{6}-\varphi\right)$	$-I_C U_{B-C}\cos\left(\frac{5\pi}{6}+\varphi\right)$	$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\operatorname{tg}\varphi}$
6		$I_A U_{B-C}\cos\left(\frac{\pi}{2}-\varphi\right)$	$-I_C U_{A-C}\cos\left(\frac{5\pi}{6}-\varphi\right)$	$\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\operatorname{tg}\varphi}$
7		$-I_A U_{B-C}\cos\left(\frac{\pi}{2}-\varphi\right)$	$-I_C U_{A-C}\cos\left(\frac{5\pi}{6}-\varphi\right)$	$\frac{2}{1-\sqrt{3}\cdot\operatorname{tg}\varphi}$
8		$-I_A U_{C-A}\cos\left(\frac{5\pi}{6}+\varphi\right)$	$I_C U_{B-A}\cos\left(\frac{\pi}{2}+\varphi\right)$	$\frac{2}{1+\sqrt{3}\operatorname{tg}\varphi}$
9		$I_A \frac{U_{A-C}}{2}\cos\left(\frac{\pi}{6}-\varphi\right)$	$I_C \frac{U_{C-A}}{2}\cos\left(\frac{\pi}{6}+\varphi\right)$	2
10		—	$I_C U_{C-B}\cos\left(\frac{\pi}{6}-\varphi\right)$	$\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\operatorname{tg}\varphi}$
11		$I_A U_{A-B}\cos\left(\frac{\pi}{6}+\varphi\right)$	-	$\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}-\operatorname{tg}\varphi}$

Sînt totuşi cazuri (2 şi 4...11 din tabel) cînd energia consumată fiind numai energie activă ($\cos\varphi = 1$) după cum s-a expus, se poate stabili energia real consumată; astfel în cazurile 2 şi 5 energia este corect înregistrată, iar în cazurile 4 şi 6...11, factorul de corecţie este 2.

În concluzie, din dificultatea de a stabili ulterior energia real consumată, reiese importanţa deosebită ce trebuie acordată conectării corecte a contoarelor trifazate, fie direct, fie pe reductoare de măsură.

Dispozitiv pentru verificarea pirometrelor optice de radiaţie parţială

Ing. GRAMA EMILIAN şi FILIPESCU GHEORGHE

В этой статье дается изложение относительно стадии, в которой в настоящеее время находится вопрос упорядочения измерения температур, а затем, в связи с хранением и передачей температурной единицы в области оптической пирометрии частичного излучения (монохроматического), описывается сконструированное при Главном Управлении Метрологии полезное устройство для поверки этих пирометров.

★

Après avoir exposé l'état actuel des travaux de réglementation dans le domaine de la mesure des températures, les auteurs présentent un dispositif utile pour la vérification des pyromètres optiques à radiation partielle (monochromatique).

Cet dispositif, dont la construction a été réalisée par la D.G.M., a le but d'assurer la transmission de l'unité de température dans le domaine de la pyrométrie optique à radiation monochromatique.

Energia cinetică a moleculelor este reprezentată de starea calorică a corpului, temperatura fiind gradul acestei stări.

Pentru a găsi o mărime care să fie folosită ca unitate de măsură în vederea evaluării temperaturii, a fost necesar, mai înainte, să se stabilească un nivel de referinţă, întrucît indicarea temperaturii este condiţionată de acest nivel, mărimea care indică temperatura unui corp fiind o diferenţă între două nivele ale stării calorice, nivelul de referinţă şi nivelul de raportat acestuia.

Valoarea unităţii, gradul de temperatură şi fixarea scărilor de măsură, s-au stabilit de comisiile internaţionale de măsuri şi greutăţi.

La stabilirea gradului de temperatură şi a scărilor, conferinţele internaţionale au trecut de la domeniul empiric la baza ştiinţifică de azi, astfel :

În anul 1889, luîndu-se în consideraţie termometrele deja uzitate (Celssius, Réamur şi Fahrenheit), a apărut necesitatea unificării scării de temperatură şi stabilirii unei scări uniforme, pentru măsuri, cuprinzînd gama tuturor temperaturilor care se întîlneau în practică.

Înainte de toate s-a stabilit unitatea de temperatură (gradul de temperatură), fiind acceptată ca scară termometrică normală, scara de 100° a termometrului cu hidrogen.

La termometrul cu hidrogen, temperatura s-a determinat prin presiunea hidrogenului, sub volum constant, în condiţii speciale metrologice.

La punctul de topire al gheţii, notat arbitrar cu „zero", presiunea hidrogenului în termometru trebuia să fie 1000 mm coloană de mercur, la presiunea atmosferică şi acceleraţia gravităţii normale.

La punctul de fierbere al apei, în aceleaşi condiţii metrologice, presiunea respectivă în coloana de mercur a fost notată arbitrar cu „100" şi, prin împărţirea intervalului dintre „zero" şi „100" în o sută părţi egale, s-a definit gradul centesimal de temperatură ca fiind a suta parte a acestui interval.

Temperatura în această scară s-a notat cu „t" iar simbolul gradului de temperatură cu „°C".

Punctele de bază ale termometrului cu hidrogen pentru nivelul de temperatură al topirii gheţii şi al fierberii apei în aceleaşi condiţii, corespund cu punctele de bază ale termometrului Celssius, însă punctele intermediare nu corespund între ele, întrucît dilatarea mercurului şi a hidrogenului nu au aceeaşi lege.

Cu termometrul cu hidrogen au fost comparate, la Biroul Internaţional de Măsuri şi Greutăţi, termometrele de sticlă, cu mercur, care au avut un timp îndelungat rolul de termometre etalon.

Termometrul cu hidrogen a servit iniţial la determinarea temperaturilor joase, în special s-a determinat cu el punctul de fierbere al oxigenului lichid şi al altor gaze. Temperaturi mai joase s-au determinat cu termometrul cu heliu, după aceeaşi metodă.

După Conferinţa internaţională de măsuri şi greutăţi din anul 1927, s-a introdus scara termodinamică de temperatură, denumită şi scara internaţională de temperatură. Modificările aduse acesteia, ulterior, în anii 1933, 1948 şi 1954 nu sînt esenţiale.

Scara termodinamică de temperatură este bazată pe legea a doua a termodinamicei, care exprimă schimbul de căldură ce are loc într-un ciclu reversibil pentru efectuarea unui lucru mecanic, dat de relaţia :

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

în care : Q_1, Q_2, T_1 şi T_2 sînt cantităţile de

căldură şi temperaturile corespunzătoare stărilor în corp.

Această scară este independentă de proprietăţile corpurilor. În cazul că gazele întrebuinţate pentru realizarea scării termometrului cu hidrogen sau alte gaze reale, se deosebesc puţin de gazele ideale, scara termodinamică se confundă cu cea a termometrului cu gaz, dacă se introduc corecţiile necesare condiţionate de abaterile gazelor reale faţă de gazele ideale.

Temperatura calculată teoretic, căreia îi corespunde anularea mişcării calorice a moleculelor, este de — 273,16 °C (zero absolut) în raport de temperatura de topire a gheţii indicată de termometrul cu gaz ideal.

În cazul că nivelul de referinţă la măsurarea temperaturii s-a fixat la punctul zero absolut notarea temperaturii s-a făcut cu gradul de temperatură °K (gradul Kelvin), în scara de temperatură „T" notată ca scara absolută, faţă de scara de temperatură practică „t" cu gradul de temperatură notat cu „°C".

Trecerea de la scara practică „t" la scara absolută „T" se face cu relaţia :

$$T_{0K} = t_{0C} + 273{,}16$$

T_{0K} = temperatura absolută în grade „°K" (Kelvin) iar

t_{0C} = temperatura în grade relative Centesimale „°C" (Celsius).

Pentru ca scara termodinamică să poată fi realizată practic, s-a hotărît alegerea cîtorva repere de temperatură, reproductibile, denumite punctele fixe fundamentale ale scării internaţionale de temperatură, determinate în starea termică de echilibru dintre o stare de agregare şi alta, la presiunea şi gravitatea normală şi anume : între oxigenul lichid şi gazos (— 182,970 °C), între ghiaţă şi apă (0,000 °C), între apa lichidă şi vaporii săi la fierbere (100,000 °C), între sulful lichid şi vaporii săi, la fierbere (444,60 °C), între argintul solid şi lichid la topire (960,5 °C) şi între aurul solid şi lichid, la topire (1063,0 °C).

Trasarea scării de temperatură între aceste puncte se face cu ajutorul aparatelor ce funcţionează pe baza varierii unei caracteristici a unui corp în funcţie de temperatură, după legi bine determinate, cum sînt : rezistivitatea electrică, permeabilitatea magnetică, volumul corpului, debitarea unei forţe electromotrice, debitarea unor radiaţii (luminoase, calorice) etc.

Pentru acoperirea continuă a scării de temperatură, măsurarea se face pe baza indicaţiilor directe ale aparatelor şi pe baza unor formule, zise de interpolare sau extrapolare, în care intervine valoarea măsurării din constantele materialelor calculate cu ajutorul punctelor fixe fundamentale. Constantele de interpolare şi extrapolare uzuale sînt cele ale platinei, în condiţiile de puritate stabilite.

Mijloacele de măsurare curente, bazate pe variaţia unei caracteristici a unui corp, sînt :

— sărurile paramagnetice (sub — 200 °C),

— termometrele cu rezistenţă de platină (de la — 200 la + 630 °C),

— termometrele cu mercur (de la — 30 la + + 300 °C),

— termometrele cu lichide sau vapori de lichide (de la — 70 la + 600 °C),

— termocuplele (de la — 200 la + 3000 °C),

— pirometrele optice cu lămpi de temperatură (de la + 900 la + 2300 °C),

— pirometrele de radiaţie totală (de la + + 700 la + 4000 °C) şi

— punctele fixe fundamentale ale scării internaţionale de temperatură.

La Conferinţa internaţională de măsuri şi greutăţi din 1954, s-a hotărît ca scara internaţională de temperatură să fie jalonată tot de punctele fixe fundamentale care sînt indicate mai sus şi care au servit de suport practic scării termodinamice, cu menţiunea că punctul „zero" °C se va considera la punctul triplu a scării termice de echilibru gheaţă, apă şi vaporii săi.

Sistemul de păstrare şi transmitere al unităţii de temperatură, de la — 200 °C la + 4000°C, este bazat pe schema indicată în tabela 1.

CONSIDERAŢII TEHNICO-TEORETICE

După cum se constată din schema de măsurare a temperaturii (tabela 1), pirometrul optic reprezintă un mijloc important de măsurare, utilizat pe scară largă în întreprinderi, de la nivelul de măsură al termocuplelor spre zona superioară a temperaturilor.

Pentru buna exploatare a acestui mijloc de măsurat, se impune ca în utilizarea curentă, funcţionarea lui să fie normală. Această funcţionare se constată prin verificare faţă de etaloane.

Necesitatea verificării impune existenţa mijlocului de verificare corespunzător. După cum se constată din schemă, la baza verificării pirometrelor optice stau lămpile de temperatură etalon.

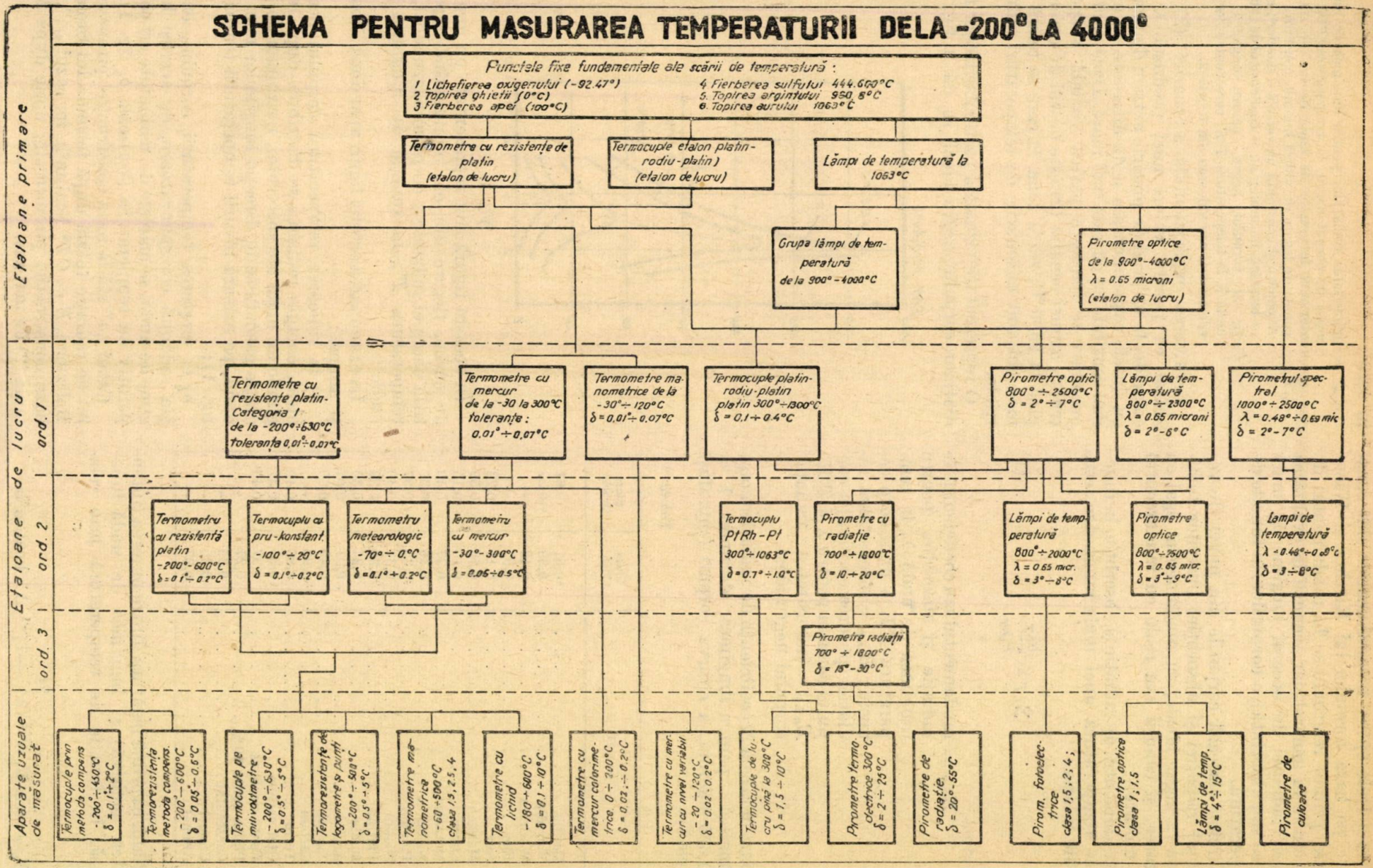
Metoda de verificare constă în a compara pe extincţie de culoare luminoasă, filamentele respective, rezultatele fiind obţinute din curbele de etalonare ridicate pe cale potenţiometrică.

Întrucît lămpile etalon de temperatură se obţin după laborioase preocupări, în condiţiile metrologice dificile de realizat, şi cum lipsa lor nu justifică, într-o instituţie sau întreprindere, verificarea în condiţii mai puţin riguroase a pirometrelor uzuale, se propune un dispozitiv care uşurează munca de verificare a pirometrelor optice uzuale, experimentat cu rezultate bune în laboratoarele Direcţiei de verificări măsuri.

La baza acestui dispozitiv stau observaţiile stabilite în domeniul radiaţiilor luminoase ale corpurilor la temperatură, de către Kirchof şi Wien-Plank.

Observaţiile indică, pe de o parte, legătura între intensitatea radiaţiilor luminoase şi lungimea lor de undă, în funcţie de temperatura corpului, iar pe de altă parte, capacitatea corpurilor de a emite sau absoarbe radiaţiile luminoase în funcţie de temperatura corpului.

SCHEMA PENTRU MASURAREA TEMPERATURII DELA -200° LA 4000°



Pirometrele optice monocromatice sînt construite pe baza formulei lui Kirchof și Wien-Plank, primul referindu-se la randamentul de transmisie în general, iar secunzii la evaluarea puterii radiației de aceeași lungime de undă (emisă sau absorbită), a corpurilor, în funcție de temperatură.

Kirchof clasează corpurile din punct de vedere al radiației și absorbției puterilor luminoase în negre ideale, cu randamentul egal cu unitatea, și cenușii sau reale cu randamentul sub unitate.

Randamentul de radiație și absorbție, în funcție de temperatura unei unde luminoase, este dat de relația :

$$\Sigma_{\lambda T} = \frac{E_{\lambda T}}{E_{0\lambda T}} \qquad (1)$$

în care :

$\Sigma_{0\lambda T}$ = randamentul sau coeficientul de radiație și absorbție, pentru lungimea de undă λ, la temperatura T°K a unui corp cenușiu ; $E_{\lambda T}$ = intensitatea radiației (puterea emisivă) a corpului cenușiu pentru λ și T°K ; $E_{0\lambda T}$ = intensitatea radiației corpului negru ideal.

Dăm în tabela 2, coeficienții de radiație monocromatică pentru lungimea de undă λ = = 0,655 microni, a cîtorva corpuri (suprafață neacidă) :

Tabela 2

Corpul	Stare solidă	Stare lichidă
Beriliu	0,61	0,61
Vanadiu	0,35	0,32
Wolfram	0,43	—
Fier	0,35	—
Aur	0,14	0,22
Mangan	0,59	0,59
Cupru	0,10	0,15
Molibden	0,37	0,40
Nichel	0,36	0,37
Paladiu	0,33	0,37
Niobiu	0,37	0,40
Platină	0,30	0,38
Rodiu	0,24	0,30
Argint	0,07	0,07
Tantal	0,49	0,00
Carbon	0,93	—
Toriu	0,86	0,40
Oțel carbon	0,35	0,37
Fontă nealiată	0,37	0,40
Platin rodiu 10%	0,27	—
Constantan	0,35	—
Cromel	0,35	—
Alumel	0,37	—

Plank exprimă legătura dintre puterea (intensitatea emisivă) și lungimea de undă luminoasă, în funcție de temperatură prin relația :

$$E_{0\lambda T} = \varepsilon_\lambda C_1 \lambda^{-5} (e^{\frac{C_2}{\lambda T}} - 1)^{-1} \Delta\lambda \text{ kcal/m}^2\text{h}$$

în care :

$E_{0\lambda T}$ = intensitatea radiațiilor pentru lungimea de undă emisă de corpul negru, la temperatura T°K, în intervalul lungimilor de undă de la $\lambda + \Delta\lambda$;

C_1, C_2 = constante legate de viteză luminii, constanta lui Avogadro și constanta universală a gazelor ; e = = baza log. naturali ; $\varepsilon\lambda$ = coeficientul de radiație al corpului negru, pentru lungimea de undă λ, la temperatura T°K, care pentru corpurile cenușii are valoarea din tabela 2.

Verificarea experimentală a ecuației (2), a arătat că pentru valori mici produsul λT coincide, la un grad de precizie extrem de mare, cu datele experimentale și dă diferențe cu atît mai sensibile cu cît este mai mare. Dacă pentru măsurări se folosește partea vizibilă a spectrului, atunci ecuația (2) este destul de corectă pînă la 2500 °C, adică zona la care se referă în mod obișnuit măsurările de temperaturi industriale.

O reprezentare vizuală a particularităților radiațiilor corpului negru ideal se dă în fig. 1.

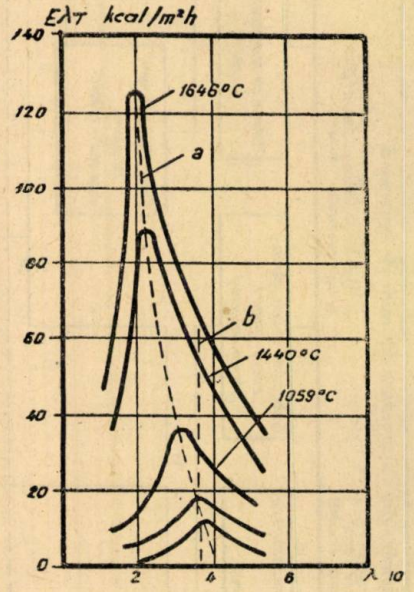


Fig. 1.

În această figură sînt reprezentate un număr de curbe, fiecare din ele reprezentînd repartiția energiei radiante a corpului negru ideal, la temperatura T°, în funcție de lungimea de undă.

La examinarea acestei figuri apar două situații și anume :

a) la ridicarea temperaturii corpului negru ideal, energia radiantă se distribuie după lungimile de undă ale spectrului, maximum de radiație găsindu-se în direcția lungimilor mici de undă, pe măsura urcării temperaturii (curba *a*, fig. 1) ;

b) la creșterea temperaturii corpului, energia radiantă corespunzătoare, de aceeași lungime de undă, se mărește de mai multe ori comparativ cu temperatura (verticala *b*, fig. 1).

Cazul „*a*" stă la baza construcției pirometrului de radiație totală după formula lui Ștefan-Boltzman, $E = CT^4$ kcal/m²h, iar cazul „*b*", la baza construcției pirometrului optic după formula (2) de mai sus.

În cazul că la măsurarea temperaturii corpurilor reale, în raport de corpul negru ideal, intervine coeficientul de absorbție $\varepsilon_{\lambda T}$, mai mic decît unitatea și care este constant pentru aceeași lungime de undă, după natura corpului, urmează că pentru măsurarea temperaturilor este necesar a se pleca de la o bază care este temperatura corespunzătoare a corpului negru.

Necesitatea trecerii pe temperatura corespunzătoare a corpului negru se face deoarece la construcția pirometrului optic, acesta nu trebuie să fie legat variabil de fiecare coeficient diferit al corpului a cărui temperatură se măsoară, ținînd seamă că corpul real radiază, pentru aceeași lungime de undă, o intensitate mai mică decît a corpului negru la aceeași temperatură și deci, ca efect, ar rezulta indicarea unei temperaturi mai mici. Coeficientul de absorbție sau radiație indică a cîta parte din temperatura reală este măsurată.

De aici rezultă că folosirea pirometrului optic este corectă dacă temperatura indicată se corectează cu temperatura în minus indicată, dedusă pe baza coeficientului de absorbție al materialului măsurat.

În natură nu există corpuri absolut negre însă există corpuri care se apropie de negru, de exemplu un corp acoperit cu vopsea neagră rugoasă, care absoarbe pînă la circa 96 %, sau incinta unui cuptor Simens-Martin cu orificiu mic.

Avînd în vedere principiul de funcționare a pirometrului optic monocromatic, etalonarea și verificarea funcționării corecte se face, de obicei, prin două metode :

1. Metoda verificării directe, cu ajutorul lămpilor etalon de temperatură, după curba de etalonare a acestora (temperaturi funcție de curent), ridicată prin procedeul potențiometric (compensator).

În această metodă prescripțiile constau în a compara, la extincție, filamentul pirometrului de verificat cu acel al lămpii etalon, prin suprapunere, la diferite temperaturi.

2. Metoda comparării indirecte, care constă în a compara pirometrul de verificat cu altul, care în prealabil a fost etalonat, operație în care servește, ca radiator la extincția filamentelor chiar o lampă de temperatură etalon.

Din expresia lui Plank rezultă că etalonarea și verificarea pirometrelor optice monocromatice, pentru aceeași lungime de undă, se poate face pe orice radiator.

Plecînd de la considerația că un bec electric puternic, cu filament de wolfram, cu incandescență reglabilă pînă la circa 2500 °C, este o sursă bună de intensități luminoase, *în asociere cu un corp receptor, radiator cu difuziune omogenă a radiațiilor luminoase, și care urmează să fie radiatorul pe care se pot compara filamentele pirometrelor optice (în locul filamentului lămpii de temperatură), am conceput pentru verificarea rapidă a pirometrelor optice, dispozitivul indicat în fig. 2, care are ca sursă de intensități luminoase tocmai un astfel de radiator.*

Dispozitivul constă dintr-o sticlă mată, opală, de formă rotundă, cu diametrul de circa 30 ... 60 mm și 2 ... 5 mm grosime, pe care se dirijează lumina emisă de un bec de 500 ... 1000 W.

Becul este închis într-o carcasă metalică sferică în care s-a făcut o fereastră și unde s-a plasat sticla opală. Becul se află într-un circuit electric în serie cu un reostat potrivit și un ampermetru de precizie clasa 0,2.

Este de recomandat ca tensiunea să fie cît mai constantă, iar sfera metalică să fie înconjurată de o pătură de apă, sub circulație, cu temperatură cît mai constantă.

Limitarea suprafeței cu difuzie omogenă a radiatorului de lumină, se face cu ajutorul unui pirometru optic obișnuit, pentru aceeași extincție de filament la limita de sus și la limita de jos a apariției vizibile pe fondul radiatorului, mai întîi la extincție pe centru la limita de sus a

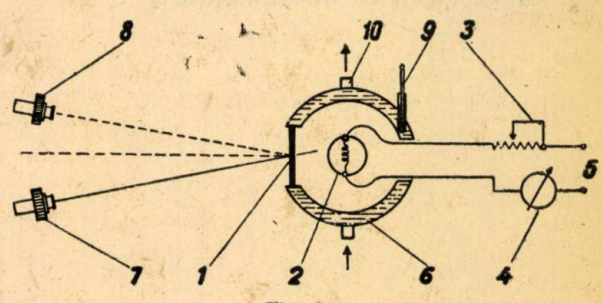


Fig. 2

Schema de principiu a radiatorului de lumină cu difuzie omogenă.

1 = sticlă opal; 2 = bec electric; 3 = reostat; 4 = ampermetru clasa 0,2; 5=sursă de curent; 6=incintă metalică cu pătură de apă exterioară; 7=pirometru optic etalon; 8 = pirometru optic de verificat; 9 = termometru; 10=conducta de apă pentru răcire.

apariției filamentului și apoi la limita de jos la exteriorul radiatorului.

Suprafața zonei utile a radiatorului de lumină depinde de becul utilizat, carcasa în care se plasează becul, natura sticlei folosită ca radiator etc.

Folosirea acestui dispozitiv la verificarea pirometrului optic monocromatic se face după două procedee :

1) verificarea prin comparație cu pirometrul optic monocromatic etalon, cu instrument indicator, prin extincție de filament pe radiatorul cu difuzie omogenă;

2) verificarea cu radiatorul de difuzie omogenă, etalonat în prealabil în curba $I = f(t°)$ curent electric (respectiv radiație luminoasă) în funcție de temperatură, cu ajutorul unui pirometru optic monocromatic etalon, intensitatea curentului electric măsurîndu-se prin metoda comparației la o clasă mare de precizie.

Avînd astfel etalonat radiatorul de lumină, se poate face verificarea la extincție de filament a pirometrului optic de verificat, direct pe radiatorul de lumină.

* * *

Folosindu-se la laboratorul de pirometrie al D.V.M. procedeul (1), cu pirometrul de referință ales după cum s-a indicat, s-au putut

compara cu multă ușurință pirometrele optice monocromatice prezentate la verificarea de stat, obținîndu-se o verificare bună chiar în lipsa lămpii de temperatură etalon.

Din punct de vedere practic, acest dispozitiv este mult mai comod decît lampa de temperatură, întrucît :

a) prezintă o suprafață de comparație pentru extincția filamentului de sute de ori mai mare ca a lămpilor de temperatură ;

b) nu este atît de ușor influențat de variația de temperatură a curenților de aer ;

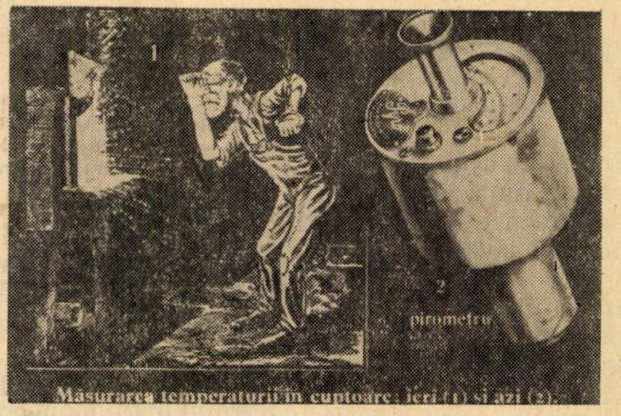
c) verificarea aparatelor nu este condiționată de centraj, axare, verticalizare, ca la lampa de temperatură ;

d) inerția termică a unui bec de putere mare este cu mult mai mare decît aceea a lămpilor de temperatură, deci mai puțin sub influența variației sursei electrice de alimentare.

Dispozitivul de mai sus, însă, nu are drept scop înlocuirea lămpilor de temperatură, care constituie mijlocul principal de transmitere al unității de temperatură la prirometrele optice, ci un ajutor prețios în munca de verificare.

După o serie importantă de verificări cu dispozitivul acesta, construit în fază experimentală în colaborare cu personalul laboratorului de pirometrie D.V.M., s-au obținut rezultate corecte, care duc la concluzia imediată asupra comportării pirometrelor de verificat uzuale în clasa lor de precizie.

Avînd în vedere că întreprinderile și instituțiile posedă un număr important de pirometre optice de radiație parțială, asupra cărora nu există siguranța justei măsurări, legată de procesul de producție sau de cercetări, cu ajutorul acestui dispozitiv se poate stabili suficient de corect comportarea aparatelor.



Măsurarea temperaturii în cuptoare: ieri (1) și azi (2).

Măsuri gradate de laborator

Ing. IUHASZ ANDREI,
Ing. CHIABURU CONSTANTIN
și FORMAN OCTAVIAN

Импортированные до недавнего времени лабораторные градуированные меры, производятся в настоящее время в массовом количестве на предприятиях нашей страны.

В статье описывается способ производства основных лабораторных градуированных мер, которые в настоящее время выпускаются предприятием «Витрометан».

★

Les auteurs donnent des indications sur la fabrication des principales mesures granduése de laboratoire, dont la construction est assurée par Vitrometan. Ces mesures, qui constituaient un article d'importation, sont aujourd'hui fabriquées en série dans le pays.

In ultimii ani, industria de sticlărie a înregistrat noi succese în domeniul măririi volumului producției și al lărgirii sortimentelor.

În prezent se depun eforturi serioase pentru îmbunătățirea calității produselor.

Printre succesele însemnate ale industriei de sticlărie din țară noastră se enumeră și fabricarea, în ultimul timp, a măsurilor gradate de laborator. Pînă nu demult, aceste măsuri se importau dar, după studierea posibilităților pentru fabricarea acestora la noi în țară, s-a trecut la producția de serie. Astfel, într-un timp scurt s-a reușit să se fabrice măsuri gradate de laborator, de bună calitate, care să satisfacă cerințele interne.

Treptat, calitatea acestor produse a crescut în așa măsură încît în prezent putem să exportăm astfel de produse.

Mai jos sînt prezentate principalele măsuri gradate de laborator, care se fabrică în prezent la fabrica Vitrometan.

Cilindri gradați cu cioc

Cilindrii gradați cu cioc (fig. 1) se folosesc în laborator la măsurarea volumelor de lichide. Acești cilindrii se fabrică dintr-o sticlă obișnuită calco-sodică, transparentă și omogenă.

Cilindrii gradați cu cioc se obțin prin suflarea sticlei topite în forme de fontă. Pentru confecționarea lor se impune ca muncitorii sticlari să aibă o înaltă calificare. Această calificare este cerută de faptul că grosimea pereților cilindrului, pe toată lungimea lor, trebuie să fie cît mai uniformă. În afară de aceasta, operațiile de aplicare a tălpii și formarea ciocului sînt grele, deoarece de corecta executare a acestora depind anumite condiții tehnice ca planitatea fundului și a marginii de sus a cilindrului, unde se formează ciocul, și poziția perfect perpendiculară a cilindrului.

Aceste condiții tehnice se realizează prin prelucrarea sticlei în stare topită, la o temperatură de cca. 1000 °C.

Rapiditatea și siguranța cu care trebuie să se mînuiască sculele și obiectul, pentru ca sticla să nu se întărească înainte de terminarea prelucrării, impun o tehnicitate ridicată din partea muncitorilor.

Cilindrii confecționați se introduc într-un cuptor tunel de recoacere, tip Owens, unde sticla este încălzită pînă la 520°C, după care urmează o răcire treptată, pentru a se elimina tensiunile

Fig. 1. Cilindru gradat cu cioc

Capacitate nomin ml	Valoarea divizi ml	H	l min	l_1 min	D	g_1	g_2
5	0,1	130	36	30	25	1,3±0,5	3
10	0,1	150	72	30	35	1,3±0,5	3,5
25	0,5	165	72	30	40	1,5±0,6	4,5
50	1	205	108	30	50	1,5±0,8	4,5
100	1	260	125	35	60	1,5±0,5	6
250	5	325	180	35	70	1,5±0,5	6
500	5	380	216	40	75	2±0,6	7
1000	10	400	270	50	100	2,5±0,6	8
2000	20	550	315	50	120	2,5±0,6	8

interne din sticlă ce s-au format în timpul răcirii rapide, de la prelucrare. Această răcire treptată durează cca. 4 ore.

Verificarea aspectului exterior al măsurilor din sticla gradată, de laborator, se face prin observare cu ochiul liber iar verificarea dimensiunilor acestora se face cu ajutorul instrumentelor de măsură universale.

Controlul tensiunilor interne se face cu ajutorul polariscopului, la care nu este permis să existe variații mari de la violetul inițial.

Cu mijloacele de măsurat model (etaloanele de lucru) a căror precizie este de cinci ori mai mare decît precizia cerută cilindrului respectiv, se execută gradarea (marcarea reperelor). Cilindrul este gradat mai întîi în patru puncte din capacitatea sa și anume: la 1; 10; 50 și la capacitatea nominală. După aceasta se trasează și restul de repere ale scării gradate. Gradarea executată astfel, elimină în parte erorile care ar proveni din faptul că pereții au de-a lungul lor o grosime neuniformă.

Această metodă este mai exactă decît metoda de gradare pe a zecea parte din capacitatea cilindrilor.

Gradarea cilindrilor se face prin cunoscuta metodă chimică de atacare cu acizi.

Astfel, se aplică pe cilindru un strat de parafină, după care acesta se fixează pe dispozitivul de gradare, unde, cu ajutorul unei rigle gradate și al unui cui metalic, operația de gradare se execută manual. Gradarea și scrierea cifrelor se mai face cu șabloane metalice, mărindu-se astfel productivitatea fără a scădea calitatea.

După ce s-a executat gradarea, cilindrul se introduce într-o soluție de acid fluorhidric, cu o concentrație de 40%, amestecat cu sulfat de bariu. După cca. 30 minute cilindrul se poate spăla de parafină cu apă caldă (60° ... 80 °C).

Din practică s-a observat că cilindrii gradați, a căror capacitate este de 5; 10 și 25 ml, se suflă foarte greu, din care cauză rezultă o productivitate mică și o calitate necorespunzătoare.

Pentru a remedia aceste neajunsuri s-a căutat un alt proces tehnologic. Astfel, în prezent acești cilindri se execută din tuburi de sticlă cu același diametru ca al cilindrilor gradați ce se fabrică.

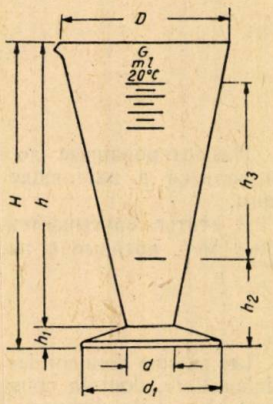
Procedeul constă în aceea că se trag mai întîi tuburile (manual) după care se sortează pe diametre. Tuburile găsite corespunzătoare se încălzesc la un capăt aplicîndu-li-se talpa iar, cu ajutorul unui cuțit din oțel special, se detașează din tub bucata cu talpa de o lungime necesară capacității cilindrului gradat. După aceasta, operație se repetă. Prin acest procedeu s-a mărit productivitatea cu peste 200 %, îmbunătățindu-se totodată calitatea cilindrilor.

La fel ca și cilindrii gradați cu cioc, se fabrică și paharele conice gradate (fig. 2).

Verificarea cilindrilor gradați, cu cioc, se execută conform Instrucțiunilor de verificare nr. 39—53 ale Oficiului de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat.

Pentru pahare conice, erorile tolerate sînt prevăzute în extrasul de tipuri MC—E—12—55 al Oficiului de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat, iar metoda de verificare este aceeași cu a cilindrilor gradați, prevăzută în Instrucțiunile nr. 39—53 susamintite.

Față de cilindrii fabricați în străinătate, cei realizați în țară sînt de aceeași calitate și sînt corespunzători cerințelor actuale din institute și laboratoare.



Pipete gradate

Pipetele gradate se folosesc în laboratoare, pentru măsurarea volumelor mici de lichide.

La fabrica Vitrometan se fabrică două tipuri de pipete gradate și anume:

Capacitatea nomin. ml	H	h	h_1	h_2	h_3	d	d_1	D
250	195	183	12	82	115	20	80	95
500	218	205	13	80	118	32	100	110
1000	270	253	17	73	130	42	118	150

Fig. 2. Pahare conice gradate

— pipete gradate tip „E" (fig. 3) și
— pipete gradate tip „F" (fig. 4).

Fiecare tip se fabrică în două variante: cu golire totală (varianta I-a) și cu golire parțială (varianta a II-a).

Pipetele gradate sînt confecționate din tuburi de sticlă trase manual, ale căror dimensiuni variază după capacitatea pipetelor. Sticla din care se fabrică este calco-sodică incoloră.

Cu ajutorul unui arzător cu oxigen și gaze pipetele sînt sudate.

De asemenea, la unul din capetele pipetei se execută un orificiu de scurgere, care trebuie astfel dimensionat încît golirea lichidului din pipetă să se facă într-un anumit timp.

Determinarea capacității se execută cu un aparat (fig. 5) bazat pe principiul vaselor comunicante. În tuburile din dreapta și din stînga ale acestui aparat se află lichid.

Prin slăbirea clemelor care strîng furtunurile, lichidul din tuburile exterioare pătrunde în pipetele de pe stativ. Cu ajutorul clemelor se reglează nivelul lichidului din eprubete pînă ce în ambele eprubete este același nivel. Astfel, gradarea pipetelor se face prin calibrarea lor în mai multe puncte pentru a se elimina erorile care ar proveni din cauza neuniformității pereților.

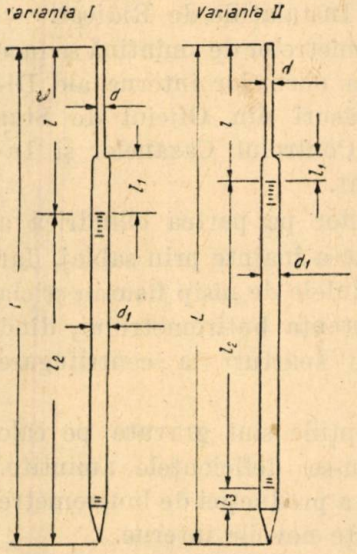
După ce se trasează reperele la punctele respective, pipetele se acoperă cu un strat de parafină pe partea exterioară și se continuă cu

trasarea reperelor la un dispozitiv de gradat manual, împărțind astfel distanța dintre puncte la numărul diviziunilor necesare.

Scrierea cifrelor și inscripțiilor se face manual cu ajutorul șabloanelor metalice.

Pentru imprimarea pe sticlă a gradațiilor și inscripțiilor, pipetele se introduc într-o baie de acid fluorhidric, 30%, de la 5 pînă la 15 minute iar în depărtarea parafinei se face cu apă caldă, (60... 80°C), după care se spală cu o soluție de hipermanganat de potasiu și acid sulfuric pentru îndepărtarea substanțelor grase.

O caracteristică importantă a pipetelor este timpul de scurgere al lichidului din pipete. După timpul



Capacitate nomin. ml	Valoarea diviz. ml	L	l	l_1	l_2	l_3	d	d_1	Timp de scurgere clasa 1		clasa 2	
5	0.05	300	110	40	145	10	6	10	15	30	10	30
10	0,1	300	110	40	145	10	6	10	35	45	25	45
25	0.1	450	110	40	300	10	7	10	35	45	25	45

Fig. 3. Pipete gradate tip „E"

Trebuie reținut faptul că, înainte de întrebuințare, pipetele ca și toate măsurile din sticlă gradate, trebuie să fie bine spălate, considerîndu-se curate atunci cînd apa nu aderă de pereții sticlei sub formă de picături sau șuvițe.

Butirometre pentru lapte și smîntînă

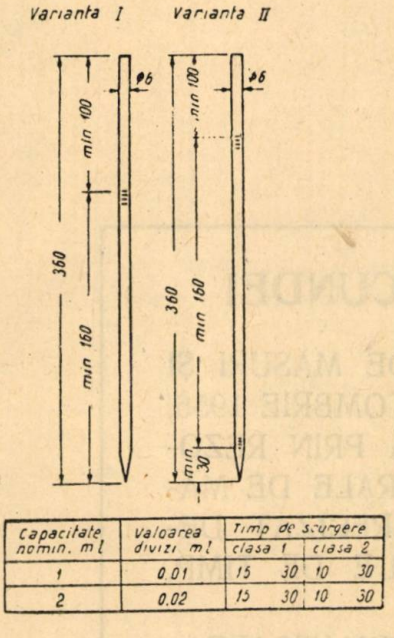
Butirometrele sînt aparate cu ajutorul cărora se determină procentul de grăsime din produsele lactate (fig. 6). Caracteristicile tehnice sînt trecute în STAS 4343—54.

Butirometrul propriu zis este confecționat din 3 părți și anume : partea cilindrică, tija plată gradată și bula.

Partea cilindrică a butirometrelor se suflă separat, manual, în forme de fontă, din sticlă calco-sodică semi-albă. Tija plată se trage tot manual, la fel ca și tuburile din care se confecționează bula butirometrelor.

Toate cele trei părți sînt făcute din sticlă cu aceeași compoziție și din aceeași șarjă.

Sudarea celor trei părți se face cu ajutorul unui arzător cu oxigen și gaz. Prima operație este sudarea tijei la partea cilindrică a butirometrului și formarea gurii butirometrului prin topire la arzător și îndreptarea acestora cu ajutorul unui cărbune, al cărui diametru exterior corespunde cu diametrul interior al gurii. După aceasta, se sudează



Capacitate nomin. ml	Valoarea diviz. ml	Timp de scurgere clasa 1		clasa 2	
1	0.01	15	30	10	30
2	0.02	15	30	10	30

Fig. 4. Pipete gradate tip „F"

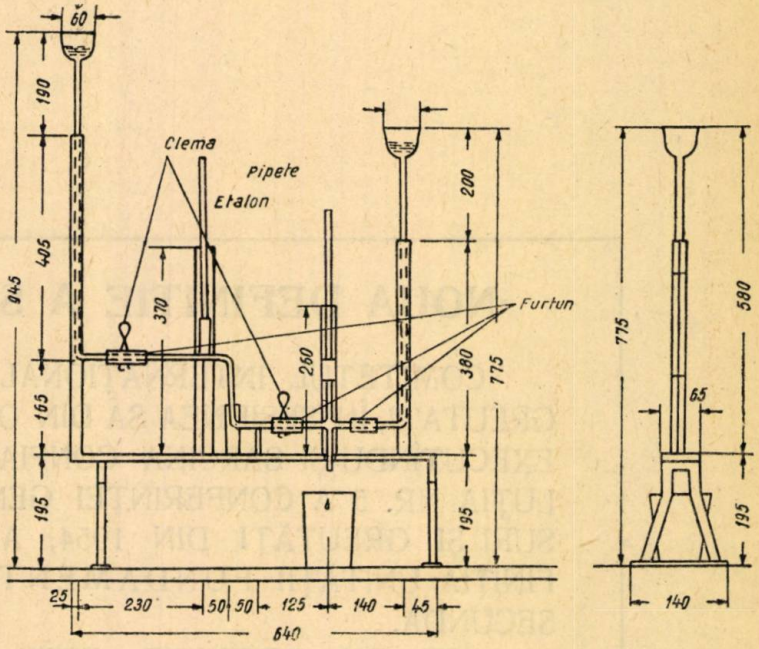


Fig. 5. Vase comunicante

de scurgere, pipetele se împart în două clase de precizie, clasa I-a și clasa a II-a. Verificarea pipetelor se face conform Instrucțiunilor nr. 7—52 ale Oficiului de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat.

tubul căruia, prin topire, i se dă formatul bulei.

Calibrarea și gradarea se execută prin procedeul amintit la pipetele gradate. Scala gradată a butirometrelor se execută și prin aplicarea unui

strat de vopsea rezistentă după care se introduc într-un cuptor, la o temperatură cca. 500°. După

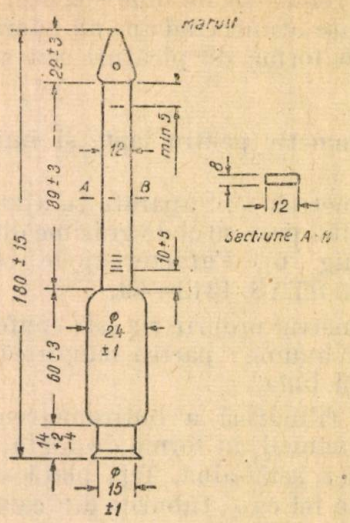


Fig. 6. Butirometrul propriu zis este confecționat din 3 părți și anume: partea cilindrică, tija plată gradată și bula.

această operație, se sablează o porțiune a bulei butirometrului. Această parte mată se folosește pentru înscrierea pe ea a numerelor de ordine ale butirometrelor.

Verificarea butirometrelor de lapte se face prin metoda Gerber, comparîndu-le cu un butirometru model (etalon de lucru). Metoda de lucru este aceea din Instrucțiunile nr. 8—52 ale Oficiului de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiile de Ridicat.

Verificarea butirometrelor de smîntînă se face volumetric, conform normelor interne ale Direcției verificări, măsuri din Oficiul de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat.

Scrierea inscripțiilor pe partea cilindrică a butirometrelor se făcea înainte prin sablaj, dar s-a observat că granulele de nisip fisurau sticla și slăbeau din rezistența butirometrului, dînd procentaj mare de spărturi la centrifugare (verificare).

În prezent inscripțiile sînt gravate pe cale chimică, eliminîndu-se deficiențele amintite. Capacitatea actuală a producției de butirometre acoperă cu prisosințe nevoile interne.

NOUA DEFINIȚIE A SECUNDEI

COMITETUL INTERNAȚIONAL DE MĂSURI ȘI GREUTAȚI, ÎN SESIUNEA SA DIN OCTOMBRIE 1956, EXECUTÎNDU-ȘI SARCINA CONFIATĂ PRIN REZOLUȚIA NR. 5 A CONFERINȚEI GENERALE DE MĂSURI ȘI GREUTĂȚI DIN 1954, A PRECIZAT DEFINIȚIA UNITĂȚII FUNDAMENTALE DE TIMP, SECUNDA.

ACEASTĂ DEFINIȚIE ESTE URMĂTOAREA: „SECUNDA ESTE FRACȚIUNEA 1/31 556 925, 974 7 DIN ANUL TROPIC 1900, IANUARIE 0, LA ORA 12, AL TIMPULUI EFEMERIDELOR.

Cum se întocmește și la ce servește schema de verificare metrologică într-o întreprindere constructoare de mașini

Ing. IOANOVICI L.

В этой статье даются отдельные указания относительно способа, по которому следует составлять схему по проверке измерительных средств на предприятии.

Особенное внимание уделяется фабрично-заводским факторам, которые обязательно должны оказать свое содействие для правильного составления этой схемы.

В заключение даются некоторые уточнения в связи с применением в метрологическом производстве вписанных в схему элементов.

★

L'article contient des indications sur la manière dont on doit élaborer le schéma du contrôle interne des moyens de mesure dans une entreprise industrielle.

Il est montré que pour la juste élaboration de ce schéma, une collaboration étroite entre les principaux facteurs de l'usine est requise.

En conclusion, on trouve quelques précisions relatives à l'application dans la pratique métrologique des éléments contenus par le schéma.

Aplicarea tehnicii avansate în industrie, pune în fața metrologiei noi și importante sarcini. Este, deci, necesar ca activitatea în acest domeniu să fie ridicată la o treaptă mai înaltă, care să permită îndeplinirea sarcinilor legate de asigurarea în permanență a preciziei mijloacelor de măsurare și de aplicarea tehnicii măsurărilor, în procesul de fabricație al întreprinderilor, la nivelul progresului tehnic.

Organizarea rațională a activității de metrologie într-o întreprindere și, îndeosebi, într-o uzină din ramura construcțiilor de mașini, nu poate fi realizată dacă această activitate nu este subordonată unor criterii de bază științifice, care să permită stabilirea tuturor indicilor necesari unei juste desfășurări a muncii de metrologie.

Baza de plecare în organizarea acestei munci o constituie schema de verificare a mijloacelor de măsurare. Schema de verificare este un document care permite să se stabilească, pe bază de criterii științifice, în mod rațional, toate elementele necesare cuprinderii întregii activități metrologice dintr-o întreprindere.

Profilul metrologic al unei întreprinderi este determinat de procesul tehnologic al acesteia. Prin schema de verificare se urmărește, în primul rînd, să se stabilească profilul metrologic actual, cît și cel necesar pentru o justă conducere a procesului tehnologic. Rezultă că sarcina culegerii datelor, în vederea alcătuirii schemei de verificare, nu este și nu poate fi o sarcină exclusivă a metrologului șef (metrolog) al întreprinderii, ci este rezultatul colaborării dintre toți factorii interesați : conducerea tehnică a uzinei, metrologul șef și șefii sectoarelor de producție.

Pentru a se putea ajunge la schema de verificare, trebuie să se întocmească o evidență, pe bază de cartotecă sau de tabele, care să sintetizeze rezultatul analizei făcute de către colectivul menționat, la toate locurile de măsurare din uzină, cuprinzînd instalațiile, agregatele și mașinile unde se efectuează măsurări. Se determină astfel fiecare mijloc de măsurare cu elementele stabilite prin regulile S. I. nr. 1—56 ale Oficiului de Stat pentruMetrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat, atît sub aspectul existentului, cît și al necesarului. O parte din mijloacele de măsurare, necesare pentru producție, se găsește la diversele locuri de muncă ; o altă parte servește la controlul funcționării diferitelor agregate.

Dacă pentru utilajul metrologic care se găsește răspîndit în diferite locuri de muncă : scălărie, ateliere de prelucrare mecanică etc., problema este mai ușor de rezolvat, ea devine dificilă atunci cînd se analizează dotarea cu mijloace de măsurare a instalațiilor sub presiune, a cuptoarelor de tratament termic, a gazogenelor etc., existente în uzină.

Pentru o mai uşoară înţelegere, să presupunem că într-o anumită întreprindere s-a ajuns cu această analiză la centrala de forţă, unde se examinează mai întîi locurile de măsurare din sala cazanelor.

De pildă :

Cazanul nr. 1 : Măsurarea temperaturii aburului supraîncălzit

Necesar :
(1 buc.) Manometru precizia 2,5, limita 0... 10 kgf/cm²
Existent :
(1. buc.) Manometru „ 2,5 „ 0... 5 kgf/cm²
Necesar :
(1 buc.) Termometru „ 1°C „ 0...500°C
Existent :
(1 buc.) Termometru „ 1°C „ 0...500°C
şi altele

Cazanul nr. 2 : Măsurarea temperaturii după economizor.
Necesar :
(1 buc.) Termometru precizia 1°C, limita 0...300°C
Existent :
(—) — — —

Este necesar ca pentru fiecare mijloc de măsurare să se determine şi caracteristicile principale de funcţionare, de exemplu, în cazul manometrelor (cu element elastic sau cu coloană de lichid) al termometrelor (cu mercur, alcool, manometrice) etc.

Tot astfel s-a procedat la locurile de muncă de la maşinile unelte : strung, freze, maşini de rectificat etc., studiindu-se dotarea acestora cu aparataj metrologic, în funcţie de gradul de precizie de prelucrare a reperelor, de ajustajele şi toleranţele înscrise în desenele de execuţie.

Metrologul şef (metrologul) întreprinderii fiind în posesia tuturor elementelor, procedează la gruparea lor numerică, pe domenii şi fel de mijloace de măsurare, cu indicarea necesarului şi a existentului. Grupele se ordonează în raport cu precizia, limitele de măsurare şi perioada de verificare internă.

Datele, astfel aranjate şi totalizate, se înscriu în *schema de verificare* a mijloacelor de măsurare, care se alcătuieşte *separat pentru fiecare domeniu în parte*, aşa cum se arată în exemplul dat mai sus, pentru domeniul presiunilor, şi în tabela 1 din cuprinsul acestui articol, pentru domeniul lungimilor, în cazul unei întreprinderi constructoare de maşini, care are organizat un laborator metrologic în acest domeniu, care efectuează verificarea internă a măsurilor şi aparatelor de măsurat înscrise în schemă.

Se va avea grijă ca la alcătuirea schemei de verificare să se procedeze pe baza principiilor metrologice de transmiterea unităţii de măsură. Astfel se vor trece mai întîi aparatele cu precizia cea mai mică, indicînd numărul de bucăţi, perioada de verificare şi etalonul de lucru necesar verificării acestor aparate. Pe măsură ce precizia aparatelor creşte, se vor trece pentru verificare şi mijloacele etalon de lucru ce servesc la verificarea primelor. Astfel, în cadrul calelor plan paralele de ord. VI, care trebuie verificate, sînt incluse şi calele ce servesc la verificarea micrometrelor şi a comparatoarelor cu cadran. De exemplu, pentru domeniul lungimilor, începînd cu metrii articulaţi de contracţie pentru modelărie şi turnătorie şi terminînd cu microscopul universal, schema de verificare cuprinde, în coloanele 1...6, toate mijloacele de măsurat din acest domeniu, care se află în întreprindere, indiferent de locul lor de folosire.

Întreprinderile care nu au organizat un laborator metrologic, vor întocmi şi ele schema de verificare după aceleaşi principii, fără să completeze însă col. 7, 8 şi 9 din schemă. O copie de pe schemă se va remite drept comandă laboratorului metrologic la care este afiliată întreprinderea. Perioada de verificare (col. 7) se va complecta de responsabilul metrolog al întreprinderii, pe baza gradului de încărcare al mijlocului de măsurat, chiar dacă laboratorul metrologic de care aparţine întreprinderea nu va putea respecta aceste termene, din cauza încărcării prea mari.

Laboratorul, după primirea tuturor schemelor, va înscrie datele rezultate din schemele de verificare ale întreprinderilor ce-i sînt subordonate metrologic, împreună cu cele ale schemei proprii, în scopul determinării elementelor necesare efectuării verificărilor interne.

Analizînd în mod atent schema de verificare, rezultă că, în mod ştiinţific şi pe bază de calcul, se determină :

— necesarul de mijloace de măsurare ale întreprinderii pentru conducerea raţională a procesului tehnologic,

— profilul metrologic actual al întreprinderii,

— felul şi numărul mijloacelor de măsurare model necesare pentru transmiterea unităţii de măsură, în vederea asigurării preciziei utilajului metrologic,

— profilul laboratoarelor metrologice necesare a se organiza în vederea efectuării verificărilor interne metrologice,

— disponibilul de mijloace de măsurare,

— necesarul de verificatori metrologi, stabilit pe bază de calcul, aşa cum rezultă din elementele schemei.

Este necesar să accentuăm că, la elaborarea planurilor de aprovizionare şi de import ale întreprinderilor, trebuie să se ţină seama numai de datele înscrise în schemă, asigurîndu-se astfel o aprovizionare raţională şi corectă cu utilaje de măsurare.

Un element hotărîtor în organizarea activităţii de metrologie, îl constituie perioada de verificare care se stabileşte pentru fiecare fel de mijloc de măsurare luat în parte, în funcţie de utilizarea lui în procesul de producţie şi de gradul lui de uzură, în scopul asigurării preciziei sale metrologice.

Perioada de verificare internă, care se înscrie în schema de verificare, nu este întotdeauna aceea care se poate realiza imediat, cu mijloacele de care dispune întreprinderea respectivă, ci perioada care va trebui să fie realizată, pe măsura creşterii activităţii de măsurare

Schema verificării mijloacelor de măsurare

Tabela 1

Domeniul: LUNGIMI

Uzina _____

Poz.	Denumirea mijloacelor de măsurare*)	Bucăţi N	Bucăţi E	Precizia	Limita	Caracteristici principale de funcţionare	Verificarea internă: Perioada	Verificarea internă: Aparat model	Verificarea internă: Precizia aparatului model	Verificarea internă: Locul verificării	Verificarea da Stat: Perioada	Verificarea da Stat: Locul verificării
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Metri metalici	57	46	1	0...1000	Riglă gradată	2/an	Riglă tip „A" *Metru model*	1	Laborator uz. 23 August	1/an	D. V. M. Bucureşti
2	Riglă tip „A"	5	2	1	0...500	Riglă gradată	2/an	Microscop de măsurare	1 micron	„	1/an	„
3	Şublere	320	250	0,1	0...300	Riglă gradată şi cursor cu vernier	12/an	Cale plan paralele	Ord VI cl. 3	„	2 ani	D.V.M.-LAB. 3 Bucureşti
4	Şublere	150	260	0,02	0...200	„	10/an	Cale plan paralele Sticle plane	Ordinul VI clasa 3 0,2 μ	„	2 ani	„
5	Micrometre de exterior	140	80	0,01	25...50	Şurub micrometric şi nicovală	6/an	Cale plan paralele Oplimetru orizontal Sticle plan paralele	Ord. VI-cl. 3 1 micron 0,15 μ	„	2 ani	„
6	Micrometre de exterior	25	16	0,01	200...250	„	6/an	Cale plan paralele Oprimetru orizontal	Ord. VI cl. 3 1 micron	„	2 ani	„
7	Comparator cu cadran circular	25	33	0,01	0...10	Tija palpatoare şi ac indicator	3/an	Cale plan paralele	Ord. VI cl. 3	„	2 ani	D. V. M. Bucureşti
8	Minimetre	15	10	0,001	± 30 microni	Segment dinţat şi ac indicator	4/an	„	Ord. V cl. 2	„	2 ani	„
9	Comparatoare cu cadran circular	17	23	0,001	0...5	Tija palpatoare şi ac indicator	3/an	„	Ord. V cl. 2	„	2 ani	„
10	Pasametre	10	—	0,001	0...100	Pîrghii cu ac indicator şi nicovală mobilă	3/an	„	Ord. V cl. 2	„	2 ani	„
11	Cale plan paralele	3	5	Ord.VI cl. 3	Trusă 45 buc.		4/an	Oprimetru vertical Cale plan paralele	1 micron Ord. II	Laboratorul uz. „I.C. Frimu"	1/an	„
12	Cale plan paralele	6	4	Ord. V cl. 2	Trusă 45 buc.		4/an	„	„	„	1/an	„
13	Cale plan paralele (Trusă fundament)	1	1	Ord. II	Trusă 87 buc.		2/an	Comparator interferometric	0,01 microni	Laborat. central al Ministerului	1/an	„
14	Microscop de măsurare	6	2	1 micton	60 × 200/100	Cu scări etalon					2 ani	„
15	Optimetru vertical	4	—	1 micron		„					2 ani	„
16	Optimetru orizontal	2	3	1 microni		„					2 ani	„
17	Sticle plane	6	3	0,2microni	∅ 45...11							
18	Sticle plan paralele Truse	8	4	0,15 microni	12 12,370							

*) După nomeclatorul Oficiului de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor şi Instalaţiilor de Ridicat

și a întăririi organizatorice a unității de metrologie într-o întreprindere.

Pentru a se ajunge la o organizare rațională, ținînd seama și de posibilitățile de moment ale întreprinderii, perioada de verificare ce se înscrie în „planul verificărilor interne al mijloacelor de măsurare ale întreprinderii", al cărui model este indicat în tabela 2, este aceea care se poate realiza azi și este distinctă de cea înscrisă în schema de verificare. În acest scop se va proceda la o analiză atentă a profilului metrologic al întreprinderii, stabilind ponderea fiecărui fel de mijloc de măsurare, în funcție de precizia și utilitatea lui în procesul de fabricație.

Pentru exemplificare, arătăm că într-o întreprindere ale cărei repere de fabricație, în domeniul lungimilor, se situează în proporție de 80 %, în gradul de precizie al miimilor, posedă 500 bucăți mijloace de măsurat cu precizia de 1/10, 700 bucăți cu precizia 1/100 și 200 bucăți cu precizia 1/1000. Dacă am proceda în mod mecanic ar rezulta că, fiecărei categorii de mijloace de măsurat de mai sus, să-i aplicăm perioada de verificare înscrisă în schemă, ceea ce ar conduce la situații ce nu s-ar putea realiza acum în întreprinderi, dacă nu în totalitatea cazurilor, în orice caz în marea lor majoritate. Este necesar, deci, să se analizeze în mod atent și în funcție de procesul tehnologic, care anume categorie de aparate de măsurat are ponderea cea mai mare în procesul de fabricație al întreprinderii respective.

Procedînd în acest fel, ajungem la un grafic similar cu cel din fig. 1, de unde rezultă că dreptunghiul 3, care reprezintă ponderea aparatelor de măsurat cu precizia de 0,001 mm, determină calitatea producției. Deci, în primul

Tabela 2

PLANUL VERIFICĂRILOR INTERNE AL INTREPRINDERII

Intreprinderea _____

LEGENDĂ
PL = Planificat
R = Realizat
A = Admis
REP = Reparat
D = Declasat

PLANUL VERIFICĂRILOR INTERNE AL MIJLOACELOR DE MĂSURARE PE ANUL _____

Denumirea mijloacelor de măsurare	Cale planparalele	Șublere	Micrometre	Comparatoare cu cadran	Minimetre	BALANȚE		Manometre	Termocuple	Milivoltmetre
						analitice	uzuale			
Perioada verificării (luni)										
Total existent (buc.)										
Denumirea secției uzinei										
Număr buc. sector										
Locul unde se efectuează verificarea internă. Laborator metrologic	„Steagul Roșu"	„21 Decembrie"				„Balanța"	Punct de verificare uzinal	„Mao Tze-dun"		
Tr. I ian.	PL									
	R									
	A									
	REP									
	D									
febr.	PL									
	R									
	A									
	REP									
	D									
mart.	PL									
	R									
	A									
	REP									
	D									

Notă: Pentru economie de spațiu, s-a indicat numai trim. I. Metrologii șefi din întreprinderi vor întocmi planul cuprinzînd toate trimestrele așezate pe verticală, așa cum s-a arătat pentru trim. I. Totodată vor avea grijă ca în rubricile destinate înscrierii cifrelor planificate, realizate etc, acestea să fie trecute în culori diferite Astfel, se recomandă ca cifrele privind reparațiile efectuate să fie indicate cu roșu, iar declasările cu negru.

rînd, ne vom îndrepta atenția asupra acestor categorii de aparate și apoi trecem la stabilirea perioadei de verificare pentru aparatele de măsurat cu precizia 1/100 (dreptunghiul 2) și precizia 1/10 (dreptunghiul 1).

După ce s-au stabilit perioadele de verificare, conform criteriilor expuse, se trece la calculul

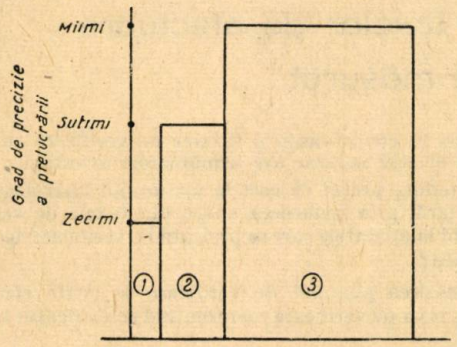


Fig. 1

necesarului de verificatori metrologi, pe care întreprinderea va trebui să-l asigure în vederea realizării supravegherii permanente a mijloacelor de măsurare pe care le posedă.

Planul verificărilor interne al întreprinderii, în cazul existenței laboratoarelor metrologice și a punctelor de verificare, își găsește corespondența în planul lunar sau trimestrial, defalcat pe fiecare verificator metrolog în parte și care stabilește încărcarea acestora, în ore (tabela 3).

Dacă analizăm din punct de vedere metrologic care sînt lucrările ce trebuie să existe în fiecare întreprindere, rezultă că ele se pot sintetiza în :

a) lucrările de evidență a mijloacelor de măsurat, concretizate prin :

— fișele mijloacelor de măsurat, întocmite pentru fiecare aparat în parte, în care sînt trecute caracteristicile aparatului respectiv, perioada și locul verificării, data și rezultatele verificărilor interne și de stat,

— evidența mijloacelor de măsurat din întreprinderi care reprezintă centralizatorul fișelor individuale de aparate, pentru fiecare fișe corespunzînd un singur rînd ;

b) lucrările de profil metrologic al întreprinderii, concretizate prin :

— tabelele mijloacelor de măsurat, cu necesarul și existentul de aparate pentru asigurarea procesului tehnologic al funcționării agregatelor și a distribuției produselor ; ele ar putea fi înlocuite printr-o judicioasă completare și organizare a fișelor individuale de aparate,

— schema de verificare, centralizatorul sub prisma asigurării verificării interne și de stat a aparatelor trecute în tabelele de mai sus ;

c) lucrările de organizarea muncii organului metrologic din întreprindere, reprezentate prin :

— planul verificărilor interne,

— încărcarea fiecărui metrolog, din întreprindere, prin defalcarea planului de mai sus,

— regulamentul metrologic intern al întreprinderii ,

— darea de seamă departamentală asupra supravegherii interne a mijloacelor de măsurare (raport).

Întocmirea corectă a schemelor de verificare a mijloacelor de măsurare vine în sprijinul ducerii la îndeplinire a sarcinii deosebit de importante de asigurare a preciziei mijloacelor de măsurat.

Studiind temeinic dotarea cu mijloace de măsurare a diferitelor instalații, agregate și mașini, se va putea realiza un profil metrologic strîns legat de procesul de fabricație al întreprinderii respective.

Întocmirea și folosirea schemelor de verificare va constitui un pas înainte, un salt calitativ în activitatea metrologică a întreprinderilor noastre, deoarece se poate stabili, pe bază de criterii științifice, toate elementele unei juste desfășurări a acestei activități.

Subliniem necesitatea absolută ca la întocmirea schemelor, să se antreneze toți tehnicienii interesați în realizarea în întreprindere a unui profil metrologic corect.

Elaborarea judicioasă a schemelor va duce la integrarea muncii de metrologie în procesul specific, legat de activitatea productivă a întreprinderilor respective.

PLANUL ÎNCĂRCĂRII VERIFICATORILOR METROLOGI *Tabela 3*

Intreprinderea _____ Domeniul _____

Verificator metrolog _____

Nr. crt.	Denumirea mijloacelor de măsurat	Trim. I/ ..... Planificat verificări buc. Luna	Sect. uzinei A.	B.	C	Total	Timpi unit. min. (ore)	Total ore planificat	Realizat verificări ore	buc.
1	Șublere	Ian.								
		Febr.								
		Martie								
2	Micrometre	Ian.								
		Febr.								
		Martie								
3										

Cu privire la noul tarif pentru stabilirea taxelor de efectuare a verificărilor măsurilor și aparatelor de măsurat

Prin H. C. M. nr. 477/1953 au fost aprobate instrucțiunile elaborate de Direcția Generală de Metrologie, privind stabilirea măsurilor și aparatelor de măsurat supuse verificărilor de stat și taxelor pentru efectuarea acestora.

Aceste instrucțiuni, elaborate conform art. 6 și 9 din Decretul 394/952 pentru aplicarea generală a sistemului metric, în vigoare la acea epocă, cuprindeau lista tuturor măsurilor și aparatelor de măsurat supuse obligatoriu verificării și mărcării de stat, taxele cuvenite statului pentru efectuarea acestor operații, cît și termenele de verificare pentru fiecare caz.

Potrivit aceluiași decret, stabilirea de tarife și instrucțiuni de aplicare, spre a putea avea efect obligatoriu, trebuia să fie făcută cu aprobarea Consiliului de Miniștri, ceea ce în cazul instrucțiunilor menționate mai sus, s-a făcut prin H. C. M. nr. 477/953, publicată în Colecția de H. C. M. nr. 12—1953.

Decretul 394/952, era prima lege privind sistemul metric, apărută în perioada de trecere de la regimul capitalist la cel socialist. Pe măsură ce organizarea socialistă a țării noastre cuprindea sectoare din ce în ce mai numeroase, a fost necesară modificarea acestui decret pentru adaptarea sa la programul științei și îmbinării din ce în ce mai puternice dintre metrologie, pe de o parte, industrie și circulația produselor, pe de altă parte. Pentru remedierea acestei situații Decretul 394/952 a fost înlocuit prin decretul 21/954, care este în vigoare în prezent.

În vechiul decret se prevedea ca măsurile concrete și cu efect imediat, pe care metrologia trebuia să le pună în aplicare, spre a avea caracter obligatoriu și normativ, să fie aprobate prin H.C.M., dar aceasta era o formă destul de dificilă.

În noul decret, printre alte îmbunătățiri, s-a prevăzut (art. 30) că instrucțiunile date de D.G.M., pentru aplicarea dispozițiilor acestui decret, au caracter normativ.

Ținînd seamă de acest drept acordat D. G. M.-ului s-au elaborat o serie de instrucțiuni, care prin caracterul lor obligatoriu și normativ, au putut fi puse în aplicare imediat și astfel s-a ajuns la efectuarea unor operații metrologice de înaltă calificare tehnică, la extinderea verificări aparatelor de măsurat pentru noi domenii de măsurare, la reglementarea acțiunii de constatare a abaterilor la legile metrologice etc.

În aceste condiții, instrucțiunile aprobate cu H.C.M. nr. 477/953, menționate mai sus, aplicate timp de 4 ani, nu mai corespundeau în forma lor inițială, așa încît a fost necesar să fie încadrate în ritmul nou al metrologiei, al tehnicii noi.

Cu nr. 368 din 31 decembrie 1956, Direcția Generală de Metrologie a aprobat noi instrucțiuni care intră în vigoare la 1.I.1957 și care înlocuiesc instrucțiunile aprobate cu H.C.M. 477/953.

Expunem pe scurt caracteristicile instrucțiunilor nr. 368/956.

a) Tabelul de măsuri și aparate de măsurat, supuse obligatoriu verificării și marcării de stat, a fost completat cu aparate de măsură necuprinse în fostul nomenclator tarifar.

b) Termenele de verificare a unor aparate de măsurat au fost modificate corespunzător cerințelor metrologice actuale.

c) Tarifele prevăzute pentru operațiile de verificare și marcare de stat au trebuit să fie de asemenea modificate, deoarece acestea, reprezentînd un echivalent de prestări de servicii publice, nu mai corespundeau. Într-adevăr, studiindu-se aplicarea unor norme reale de lucru, s-a constatat că nu erau în concordanță cu timpii de lucru necesari executării verificărilor și, ca atare, echivalentul prestării de servicii pentru verificări nu corespundea cu taxele.

Punerea în concordanță a taxelor de verificare cu timpul de lucru efectiv necesar are următoarele avantagii:

— se reduce prețul de cost la aparatajul metrologic construit în țară, prin reducerea unora din taxele de verificare, în deosebi la aparatele care se prezintă la verificare în stocuri importante;

— urmărirea planului de verificare se poate efectua cu ușurință, taxa de verificare reprezentînd echivalentul timpului de lucru.

d) Pentru a veni mult în sprijinul marilor întreprinderi care fabrică în serie măsuri și aparate de măsurat sau care folosesc un numeros aparataj metrologic în producție și unde nivelul metrologic este suficient de ridicat, s-a admis (art. 3 al. II) ca, de la caz la caz, D. G. M. să autorizeze unitățile în cauză de a efectua, prin mijloace proprii, verificări inițiale sau periodice. aplicînd o marcă specială de verificare pusă la dispoziție de D.G.M. Controlul acestor verificări se efectuează de D.G.M. prin sondaj.

Prin această inovație, pe lîngă faptul că verificările prin sondaj efectuate de D.G.M. vor fi taxate numai cu 25% din tariful respectiv, ceea ce duce la ieftinirea produselor, vor rezulta și alte avantaje pentru întreprinderi (operativitate, eliminare de timpi morți, evitare de transporturi suplimentare la alte laboratoare de verificări etc.).

e) Prin art. 8 din noile instrucțiuni se stabilește principiul taxării aparatajului metrologic, găsit nelegal cu ocazia verificărilor inopinate, chiar dacă a fost verificat pe anul în curs.

Această taxare se face ca urmare a proceselor verbale de contravenție încheiate cu acea ocazie și se va încasa, sub formă de despăgubiri civile, drept contravaloare a taxelor de verificare pentru aparatajul în cauză, constatat nelegal.

f) Prin art. 9 al instrucțiunilor se stabilește un alt mod de achitare a taxelor de verificare (potrivit dispozițiilor art. 9, Decretul 21/954, aceste taxe se achită anticipat).

S-a constatat din experiență, că de multe ori plata prin virament era defectuoasă deoarece posesorul aparatajului metrologic ori nu știa exact care e suma de plată pentru aparatajul prezentat la verificare și, deci, verificarea nu se putea face, ori se prezenta fără actul de virament sau cu bani în numerar, ceea ce este interzis.

Prin noul sistem de plată stabilit: „comandă acceptată" sau „extras de cont" (pentru sectorul de stat) și recipisă eliberată de B. R. P. R. sau de alte unități ale M. F. (pentru sectorul particular), cu ocazia efectuării verificărilor privind plata anticipată a taxelor se elimină deficiențele menționate.

Bineînțeles că nu se poate refuza plata prin virament, atunci cînd aceasta corespunde cu situația reală a sumelor datorate drept taxe de verificare, însă modul de plată prevăzut de art. 9 s-au constatat că este mai operativ.

Cu privire la dispozițiile speciale de la sfîrșitul noilor instrucțiuni, este de semnalat că, față de instrucțiunile anterioase, au intervenit și alte modificări și anume:

— taxa pentru operații metrologice de altă natură decît verificările de stat, se majorează de la 20 la 45 lei pe oră.

— taxele de verificare sînt numai 25% din tarif, atunci cînd verificările inițiale sau periodice se efectuează de beneficiari pe bază de convenție încheiată cu D.G.M., în sensul arătat mai sus;

— cînd se va constata că verificările ce se efectuează de beneficiari sînt făcute fără respectarea dispozițiilor legale, taxele se vor urmări, sub formă de despăgubiri civile, 100%.

DECRET nr. 65
pentru înființarea Direcției Generale pentru Metrologie Standarde și Invenții

Prezidiul Marii Adunări Naționale a Republicii Populare Romîne, decretează :

Art. 1. — Activitatea de metrologie, standardizare, acordare de certificate de autor și brevete de invenții, precum și de documentare tehnică, va fi condusă, îndrumată și controlată de Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții, de pe lîngă Consiliul de Miniștri.

Art. 2. — Direcția de Invenții din Comitetul de Stat pentru Tehnică trece la Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții și se transformă în Oficiul de Stat pentru Invenții.

Art. 3. — Sarcinile, structura organizatorică și modul de funcționare ale Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții, se vor stabili prin Hotărîre a Consiliului de Miniștri.

Art. 4. — Decretul nr. 406/1956, privind înființarea Comitetului de Stat pentru Tehnică, se abrogă.

Președintele Prezidiului Marii Adunări Naționale, **PETRU GROZA**
Secretarul Prezidiului Marii Adunări Naționale, **AVRAM BUNACIU**

București, 8 februarie 1957.

(Publicat în Buletinul Oficial nr. 6/1957)

EXTRAS DIN HOTĂRÎREA nr. 210
privind formarea Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții, de pe lîngă Consiliul de Miniștri

Consiliul de Miniștri al Republicii Populare Romîne, hotărăște :

1. Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții de pe lîngă Consiliul de Miniștri, instituită în conformitate cu Decretul nr. 65/1957, are sarcina de a conduce, îndruma și controla acțiunea de metrologie, standardizare, acordarea certificatelor de autor și a brevetelor pentru invenții, precum și documentarea tehnică în Republica Populară Romînă.

Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții este organul prin care Republica Populară Romînă păstrează relațiile cu instituțiile și organizațiile similare din celelalte țări, în ceea ce privește problemele de metrologie, standardizare, invenții și documentare tehnică.

2. Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții cuprinde, pentru îndeplinirea sarcinilor de bază prevăzute la punctul 1, următoarele :

— Oficiul de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat, preluînd sarcinile Direcției Generale de Metrologie, prevăzute în Decretul nr. 21/1954 și Hotărîrile Consiliului de Miniștri nr. 482 și 497/1953, precum și celelalte dispoziții legale privind activitatea de metrologie, controlul cazanelor și instalațiilor de ridicat.

— Oficiul de Stat pentru Standarde, care trece de pe lîngă Comitetul de Stat al Planificării cu sarcinile prevăzute în Decretul nr. 120/1955 și Hotărîrea Consiliului de Miniștri nr. 718/1955 pentru activitatea de standardizare.

— Oficiul de Stat pentru Invenții, avînd sarcinile prevăzute în Decretul nr. 120/1955 și Hotărîrea Consiliului de Miniștri nr. 718/1955, pentru activitatea de invenții.

Institutul de Documentare Tehnică (I.D.T.) trece sub îndrumarea și controlul Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții, funcționînd ca unitate economică organizată conform Decretului nr. 199/1949.

3. Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții, prin Institutul de Documentare Tehnică (I.D.T.), are sarcina de a procura și difuza documentația și literatura tehnică sub forme de fișe, broșuri, reviste și alte publicații și a le pune la îndemîna cadrelor tehnice din ministere, instituții, organe centrale și locale, institute de cercetări și proiectare și întreprinderi, pentru informarea la zi asupra progreselor înregistrate în țară și străinătate în specialitatea lor.

4. . . . . .

5. Ministerele și celelalte instituții centrale și locale, institutele de cercetare și proiectare, întreprinderile și celelalte organizații socialiste, sînt obligate să procure și să doteze atît bibliotecile cît și locurile de muncă (cabinete tehnice, birouri de lucru ale inginerilor, maiștrilor, șefilor de echipă și tehnicienilor, birouri de proiectare, laboratoare etc.) cu documentația tehnică din țară și străinătate specifică activității sectorului respectiv, care să poată folosi în orice moment cadrelor tehnice și muncitorești, în vederea îmbunătățirii cunoștințelor și perfecționării metodelor de lucru.

În acest scop, sînt obligate să încheie abonamentele necesare, să urmărească primirea și să repartizeze documentația specifică activității fiecărui sector de muncă.

Pentru aducerea la îndeplinire a acestei sarcini, unitățile respective vor prevedea sumele necesare din fondul de producție, folosind în același timp și fondurile prevăzute pentru aceste acțiuni.

6. Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții este condusă de un director general și directori generali adjuncți.

Directorul general și directorii generali adjuncți vor fi numiți prin Hotărîrea Consiliului de Miniștri.

7. În termen de 90 de zile de la data prezentei hotărîri, Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții va revizui întreaga legislație din domeniul activității sale și va prezenta Consiliului de Miniștri propuneri pentru unificarea și simplificarea acesteia, precum și propuneri privind structura sa organizatorică corespunzătoare.

8. Orientarea și îndrumarea introducerii tehnicii noi, vor fi aduse la îndeplinire de către ministere, instituții, organe centrale și locale și institute de cercetare și proiectare, prin organele lor tehnice, în domeniul de activitate corespunzător fiecăruia.

9. Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții va funcționa ca instituție bugetară prin unificarea planurilor de cheltuieli și a planurilor de venituri ale Direcției Generale de Metrologie, Oficiului de Stat pentru Standarde și Direcției Invenții.

Planul de cheltuieli al Oficiului de Stat pentru Standarde, așa cum a fost prevăzut pe anul în curs, se defalcă din planul de cheltuieli al Comitetului de Stat al Planificării.

10. Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții va fi dotată cu toate bunurile care aparțin la data prezentei hotărîri unităților sale componente.

11. Hotărîrea Consiliului de Miniștri nr. 1.557/1956 se abrogă.

Președintele Consiliului de Miniștri, CHIVU STOICA

București, 8 februarie 1957.

Publicată în Colecția de H.C.M. nr. 24/957

Metrologia aplicată

REDACȚIA

ȘI

ADMINISTRAȚIA

★ ★ ★

DIRECȚIA GENERALĂ
DE METROLOGIE
DE PE LÎNGĂ
CONSILIUL DE MINIȘTRI

BUCUREȘTI—Str. Știrbei Vodă, 186
TELEFON 6.20.31

Abonamentele la „Metrologia Aplicată" se fac prin :
DIRECȚIA GENERALĂ DE METROLOGIE DIN BUCUREȘTI și
Serviciile Regionale ale Direcției Generale de Metrologie

96 Lei anual pentru Instituții și Intreprinderi.
60 Lei anual pentru muncitori, tehnicieni și ingineri.
Cont Virament 136.301.75 B. R. P. R. Central

ABONAMENT INDIVIDUAL

Taxele poștale plătite conform aprobării Direcției Generale a Poștelor nr. 121649/956

C. 317. — INTREPRINDEREA POLIGRAFICĂ Nr. 3

INȘTIINȚARE

In cursul anului 1956 au fost tipărite următoarele instrucțiuni elaborate de Direcția Generală de Metrologie :

Instrucțiuni 72—55 pentru verificarea aparatelor Abel Pensky
„ 73—55 pentru verificarea termometrelor de laborator, cu lichide, din sticlă sau cuarț, cu scări de la —200 ... +800°C
„ 75—55 pentru verificarea transformatoarelor de tensiune
„ 76—55 pentru verificarea vîrteliniților de laborator
„ 77—55 pentru verificarea balanțelor pentru măsurarea finețiii firelor
„ 9—55 pentru verificarea balanțelor compuse
„ 78—55 pentru verificarea picnometrelor
„ 79—55 pentru verificarea optimetrelor orizontale
„ 81—55 pentru verificarea balanțelor semiautomate cu cadran
„ 82—55 pentru verificarea pirometrelor optice cu dispariția filamentului
„ 83—56 pentru verificarea indicatoarelor hidraulice de greutate (drilometre)
„ 88—56 pentru verificarea micropipetelor de uz curent

ACESTE INSTRUCȚIUNI POT FI PROCURATE :

In București, de la librăriile tehnice și colectorul bibliotecilor științifice.

In provincie, de la unitățile „Librăria Noastră“ din orașele reședință de regiune.

Metrologia aplicată

REDACŢIA

ŞI

ADMINISTRAŢIA

★ ★ ★

DIRECŢIA GENERALĂ
PENTRU METROLOGIE
STANDARDE ŞI INVENŢII
BUCUREŞTI—Str. Ştirbei Vodă, 186
TELEFON 3.60.08

Abonamentele la „Metrologia aplicată" se fac prin:

OFICIUL DE STAT PENTRU METROLOGIE,
CONTROLUL CAZANELOR ŞI INSTALAŢIILOR DE RIDICAT

96 Lei anual pentru instituţii şi întreprinderi.
60 Lei anual pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri.
Cont Virament 136.301.75 B. R. P. R. Central
ABONAMENT INDIVIDUAL 5 lei

Taxele poştale plătite conform aprobării Direcţiei Generale a Poştelor nr. 121649/956

C. 571 — INTREPRINDEREA POLIGRAFICĂ Nr. 3 **Lei 5**

F
VIII 2434
Bp-i Műszaki Egyet. Közp. Kut

Metrologia aplicată

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА

4

Aprilie 1957

REVISTA

„METROLOGIA APLICATA“

SE GĂSEȘTE DE VINZARE LA

DIRECȚIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ȘI INVENȚII

STRADA ȘTIRBEI VODĂ nr. 186

ȘI LA

LIBRĂRIA ACADEMIEI

CALEA VICTORIEI Nr. 27 — BUCUREȘTI

I.A.T.

Metrologia aplicată

REDACŢIA

ŞI

ADMINISTRAŢIA

★ ★ ★

DIRECŢIA GENERALĂ
PENTRU METROLOGIE
STANDARDE ŞI INVENŢII
BUCUREŞTI—Str. Ştirbei Vodă, 186
TELEFON 3.60.08

Abonamentele la „Metrologia aplicată" se fac prin :

OFICIUL DE STAT PENTRU METROLOGIE,
CONTROLUL CAZANELOR ŞI INSTALAŢIILOR DE RIDICAT

96 Lei anual pentru instituţii şi întreprinderi.
60 Lei anual pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri.
Cont Virament 136.301.75 B. R. P. R. Central
ABONAMENT INDIVIDUAL 5 lei

Taxele poştale plătite conform aprobării Direcţiei Generale a Poştelor nr. 121649/956

C. 827. — INTREPRINDEREA POLIGRAFICĂ Nr. 3

Lei 5

Nr. 4
Aprilie
1957

METROLOGIA APLICATĂ

PUBLICAȚIE OFICIALĂ A OFICIULUI DE STAT PENTRU METROLOGIE, CONTROLUL GAZANELOR ȘI INSTALAȚIILOR DE RIDICAT

APARE SUB CONDUCEREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

SUMAR

Pag.

ROMMEL H. — Din istoria măsurilor de lungime 3

PROBLEME TEHNICE ALE METROLOGIEI APLICATE

Dr. LUCA SILVIU — Tehnica măsurărilor în industria textilă 5

Prof. dr. POPESCU S. — Determinarea calității reale a cerealelor și clasificarea lor în funcție de greutatea specifică hectolitrică . . . 10

Conf. ing. ONIȚIU FL. — Cu privire la un criteriu pentru alegerea mărimii minime a unei diviziuni la aparatele de măsurat de înaltă calitate 12

Ing. CONSTANTINESCU M. — Stabilirea preciziei cu care lucrează o mașină de divizat liniar 14

Ing. VOICU VICTOR — Măsurarea intensității radiante cu actinometrul industrial 20

Conf. ing. PANAITESCU D. — Determinarea succesiunii fazelor în rețelele electrice trifazate 24

Ing. LAMBERT V. — Măsurarea presiunilor mici cu ajutorul micromanometrelor cu tub înclinat 27

Chim. CHIRICĂ E. — Culori termoscopice 31

DIN EXPERIENȚA INTREPRINDERILOR

Ing. RITZINGER ELY — Verificarea internă a microscopului de scule 34

PROBLEME ECONOMICO-ORGANIZATORICE ALE METROLOGIEI APLICATE

Solomonide B. — Rolul important al verificărilor interne la mijloacele de măsurat 40

PREZENTARI DE APARATE

Ing. Miskovitz St. — Aparatul de duritate Brinell-Vickers HPO — 250 . . 43

INDRUMATOR LEGISLATIV

RECENZIE

REDACȚIA
ȘI
ADMINISTRAȚIA

**DIRECȚIA GENERALĂ
PENTRU METROLOGIE
STANDARDE ȘI INVENȚII**

Str. ȘTIRBEI VODĂ, 186
TELEFON 36008
BUCUREȘTI

СОДЕРЖАНИЕ

Pag.

РОММЕЛЬ Х. — Из истории мер длины . . 3

ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ

Д-р ЛУКА СИЛЬВИУ — Техника измерний в текстильной промышленности 5

Проф. Д-р ПОПЕСКУ С. — Определение подлинного качества зерна и его классификация в зависимости от удельного натурного веса 10

Препод. универ. инж. ОНИЦИУ ФЛ. — Об критерие при выборе наименьшой величины деления высококачественнх измерительных приборов 12

Инж. КОНСТАНТИНЕСКУ М. — Установление точности, с которой работает делительная машина 14

Инж. ВОЙКУ ВИКТОР — Измерение излучательной интенсивности промышленным актинометром 20

Препод. универ, инж. ПАНАИТЕСКУ Д. — Определение послдовательности фаз в трефазных электросетях 24

Инж. ЛАМБЕРТ В. — Измерение малых давлений при помощии микроманометров с наклонной трубкой 27

Инж. КИРИКА Е. — Термоскопические краски . 31

ИЗ ОПЫТА ПРЕДПРИЯТИЙ

Инж. РИТЦИНГЕР ЭЛИ. — Внутренная проверка инструментального микроскопа . . 34

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ

СОЛОМОНИДЕ Б. — Важная роль внутренних проверок измерительных средств . . . 40

Инж. МИСКОВИЦ Шт. — Прибор для измерения твердости Бринеля-Викерса НРО—250 43

ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЙ СПРАВОЧНИК
РЕЦЕНЗИИ

SOMMAIRE

Pag.

ROMMEL H. — Regards sur l'histoire des mesures de longueur 3

PROBLÈMES TEHNIQUES DE LA METROLOGIE APPLIQUÉE

Dr. LUCA SILVIU — La technique des mesures appliquée dans l'industrie des textiles . . 5

Prof. dr. POPESCU S. — Détermination de la qualité réelle des céréales et leur classification d'après le poids hectolitrique spécifique 10

Conf. ing. ONIŢIU FL. — Considérations sur un criterè du choix de la distance minime entre deux repères consécutifs de l'échelle graduée des instruments de mesure de haute qualité 12

Ing. CONSTANTINESCU M. — Méthode pour déterminer la précision de travail d'une machine à diviser linéaire. 14

Ing. VOICU VICTOR — Mesure de l'intensité radiante à l'aide de l'actinométre industriel 20

Conf. ing. PANAITESCU D. — Détermination de .la succession des phases dans les réseaux électriques triphasés 24

Ing. LAMBERT VAL. — Mesure des pressions basses à l'aide du micromanomètre à tube incliné 27

CHIRICĂ ECATERINA — Couleurs thermoscopiques 31

DE L'EXPÉRIENCE DES ENTREPRISES

Ing. Ritzinger Ely — Le contrôle interne du microscope à outils. 34

PROBLÈMES D'ORGANISATION DE LA METROLOGIE APPLIQUÉE

SOLOMONIDE B. — L'importance du contrôle interne des moyens de mesure 40

PRÉSENTATION D'INSTRUMENTS

Ing. MISKOVITS ST. — L'appareil de dureté Brinell-Vickers HPG-250. 43

GUIDE LÉGISLATIF
RÉCENSIONS

Din istoria măsurilor de lungime*)

ROMMEL H.

В этой статье дается краткое изложение развития мер длины начиная издавна и до нашего времени.

★

L'article contient un brève apperçu sur l'évolution des mesures de longueur, depuis l'antiquité jusqu'à nos jours

In activitatea profesională, ca şi în viaţa de toate zilele, măsurarea lungimilor şi unghiurilor este de o deosebită importanţă.

În antichitate măsurile de lungime au fost luate după dimensiunile corpului omenesc.

La sumerieni şi egipteni unitatea de măsură, a fost lungimea antebraţului, măsurată de la cot pînă la vîrful degetului mijlociu. Ea a fost denumită „cot" şi era reprezentată prin simbolul antebraţului. Această unitate de măsură a avut, după cum este şi firesc, lungimi diferite la diferitele popoare.

Două măsuri „cot" au fost, la vremea lor' de o importanţă deosebită: „cotul egiptean'. (20,62 ţoli) şi cotul olimpic" (18,24 ţoli) Această ultimă măsură a devenit cunoscută de-abia în vremurile mai recente. Ea a ieşit în evidenţă din proporţiile de construcţie ale parthenonului grecesc. Metrologul rus Belaiev a descoperit relaţia dintre cotul egiptean şi cotul olimpic şi anume: suprafaţa unui pătrat, care are ca latură un cot olimpic, este egală cu suprafaţa unui cerc, care are ca diametru un cot egiptean.

Cotul olimpic era subîmpărţit în 2 „şchioape" (circa 9 ţoli fiecare), şchioapa în 3 „palme" (circa 3 ţoli fiecare) şi palma în 4 „lăţimi de deget" (circa 3/4 ţoli fiecare). Cu timpul, 2/3 dintr-un cot olimpic au fost denumite „picior", lungime care la greci era subîmpărţită în 12 „lăţimi de deget mare (lăţime de policar)". Piciorul, ca unitate de măsură, a fost preluat de romani şi aceştia l-au introdus apoi în Anglia unde, subîmpărţirea în cele 12 unităţi a fost denumită „ţol".

În Anglia, piciorul roman a fost schimbat cu piciorul anglo-saxon; el era a şasea parte a stînjenului, care era lungimea celor două braţe întinse (stînjenul era subîmpărţit în 4 coţi sau 6 picioare). Sub dominaţia regilor normanzi, jumătatea de stînjen, adică lungimea unui braţ întins, măsurat de la mijlocul corpului, a devenit tot mai mult măsura de lungime uzuală. În anul 1324, regele Eduard al II-lea a decretat ca 3 boabe de orz, care au fost luate din mijlocul unui spic şi aşezate cap la cap, să fie egale cu un ţol. Regele Henric I a dat o nouă valoare cotului de 3 picioare, hotărînd ca el să aibă lungimea de la vîrful nasului său pînă la vîrful degetului mijlociu. Această măsură a fost denumită apoi iard.

Iardul s-a păstrat ca etalon sub forma unei bare de bronz în vistieria regală, întîi la Winchester şi apoi la Westminster. Din aceste etaloane vechi nu s-au păstrat decît puţine exemplare. Mai tîrziu s-a stabilit un nou etalon, „Standard-yard-ul" reginei Elisabeta, care a fost valabil din 1558 pînă în 1760. În 1885, cînd a intrat în vigoare prin lege „Imperial-standard", au fost predate Statelor Unite ale Americii două copii ale acestuia. Mai tîrziu aceste copii au fost comparate cu „Troughton-scala", cu lungimea de 36 ţoli şi apoi au fost preluate de către „Biroul de Măsuri şi Greutăţi" ca etalon pentru S.U.A. La 28 iulie 1866, Congresul a anulat acest proiect de lege.

În secolul al 16-lea s-a introdus în unele ţări, ca unitate legală de lungime, „prăjina"; ea a fost determinată după lungimea picioarelor stîngi a 16 bărbaţi, care stăteau unul în spatele celuilalt.

Datorită diferenţelor inevitabile, ţările şi oraşele aveau măsuri diferite deşi adoptau aceleaşi denumiri. Ca urmare a fărîmiţării Europei din acele vremuri, s-a născut cu timpul o confuzie tot mai mare care paraliza şi făcea posibile incorectitudinile din comerţ. În special în Franţa şi în Germania, situaţia a devenit insuportabilă.

Una dintre marile înfăptuiri ale revoluţiei, franceze din 1789 a fost că a pus capăt acestui haos. La 8 mai 1790, Adunarea Naţională Franceză a hotărît să înfiinţeze o comisie pentru înlăturarea nesiguranţei existente în sistemul măsurilor de lungime. Această comisie a decis să stabilească ca unitate de lungime o măsură naturală şi invariabilă şi anume, a 10-a milioana parte din sfertul meridianului de la 45° latitudine nordică, luată la nivelul mării. La 26 martie 1791, Adunarea Naţională a acceptat această hotărîre. O comisie tehnică a executat

*) Trad. din rev. „Feingerätetechnik", Berlin, nr. 3/1956.

măsurătorile necesare între Dunkerque, Barcelona și insula Formentera. Lucrările s-au terminat în 1799. Măsura găsită a fost din nou concretizată într-o bară de măsurare, metrul. Această bară era o măsură terminală din platină moale, care sub denumirea de „mètre des archives" a devenit măsura fundamentală. Prin legea din 4 iulie 1837, în Franța metrul a fost introdus ca unitate de măsură obligatorie. În anii următori la „sistemul metric" au aderat o serie întreagă de țări. Germania a aderat în anul 1872*).

În 1875, la propunerea Germaniei, s-a înființat așa-numita „Convenție a metrului", care avea misiunea să lucreze pentru perfecționarea și răspîndirea sistemului metric. Una dintre primele lucrări ale acestei convenții a fost construirea unor noi măsuri fundamentale, așa-numitele prototipuri.

Spre deosebire de „mètre des archives", prototipul nou este o măsură cu repere, adică el are la capete repere care delimitează lungimea de un metru și care se citesc la microscop. Secțiunea barei-măsură este în formă de X. Diviziunile se află pe firul neutru, adică pe linia care unește cele două centre de greutate ale secțiunii barei și care are proprietatea de a nu suferi deformări la îndoiri. Această măsură cu repere poate fi determinată cu o precizie de 0,2 ... 0,3 μ. Definiția oficială a metrului este: „Metrul este distanța dintre reperele de pe prototipul internațional, la temperatura gheței care se topește".

S-au făcut în total 40 de asemenea prototipuri și au fost împărțite diferitelor țări. Germania a obținut prototipul cu nr. 18**).

Odată cu lărgirea cunoștințelor științifice s-a constatat însă că nici prototipul internațional nu este o măsură naturală valabilă, pentru că pămîntul fiind un corp fizic care se mișcă liber în spațiu, după legea forțelor a lui Keppler, este supus în decursul vremii la deformări. De aceea, în 1893, americanul Michelson a măsurat prototipul internațional în numere de lungimi de undă luminoasă, care reprezintă o măsură naturală veritabilă, invariabilă pentru toate vremurile. Felul luminii pe care a ales-o, după multe încercări în privința intensității și simplității, a fost linia spectrală roșie care este emisă de vaporii de cadmiu. În anul 1927 „Comitetul Internațional" a hotărît, în baza lucrărilor dr. Köster, să admită ca echivalentă, pe lîngă definiția metrului ca bară de măsură, următoarea definiție în lungimi de undă: „Metrul este egal cu de 1553164,13 ori lungimea de undă a liniei roșii a cadmiului, dacă unda este emisă într-o atmosferă uscată, la 15°C și 760 mm presiune". Stabilirea acestei noi definiții reprezintă un avantaj foarte mare, pentru că acum este posibil să se utilizeze direct, independent de prototipul internațional, noua măsură fundamentală, lungimea de undă a liniei roșii a cadmiului.

Cu toate că tehnica s-a dezvoltat rapid, încă nu a fost posibil ca aceste progrese să fie utilizate pe scară întinsă. La construcția și finisarea de mașini și aparate s-a adăugat încă ceva ce nu a existat la începutul dezvoltării tehnice: producția în masă. Pentru a produce cu mașini-unelte piese concordante, care să facă inutile lucrări de ajustare după montare, trebuie să se pășească la o nouă metodă de producție, „producția de piese interschimbabile".

Calele au devenit mijlocul de măsurare a lungimilor în producția de piese interschimbabile. Cu ele este posibil să se atingă, cu cea mai mare precizie, fracțiuni de microni. În 1851 J. Whitworth a descoperit prima mașină care utilizează cale și care a dat posibilitatea să se măsoare diferențe de milionimi de țoli. Prima trusă de cale metrice (Gage-blocks), care sînt astăzi măsura-etalon universală a producției industriale, a fost construit în 1896 de Carl Edvard Johannson din Eskilstuna (Suedia). Întreprinderea VEB Carl Zeiss Jena, de asemenea, construiește cale de mai bine de un sfert de secol.

*) În Romînia sistemul metric a fost introdus prin lege în 1864 (N.R.).

**) Proptotipul național al R.P.R. are nr. 6 c (N.R.).

Tehnica măsurărilor în industria textilă

Dr. LUCA SILVIU

Рассматривается метрологическая обстановка в области текстильного производства на примерах экономических последствий, сложившихся из-за отсутствия измерительных средств, неправильного применения таковых или из-за применения неточных приборов.

Устанавливаются технико-экономические показатели, полученные при выявлении органами Главного Управления Метрологии, Стандартизации и Изобретений убытков, по сравнению с расходами, к которым следовало бы прибегнуть при снабжении фабрик и заводов измерительными средствами; при этом указываются получаемые при применении новой метрологической техники, выгоды для роста продуктивности труда и улучшения качества текстильных изделий.

★

L'auteur s'occupe de la situation métrologique existente dans le secteur de production, des textiles et donne de nombreux exemples relatives aux conséquences économiques qui découlent du manque des instruments de mesure, de leur emploi défectueux, ou de l'emploi d'instruments ilégaux.

À l'aide des exemples choisis il en déduit également, par un calcul comparatif, des indices économiques illustrant d'une part, les dommages constatés dans l'économie de cette brasnche industrielle par les organes de la Direction Générale de Métrologie, Normalisation et Inovations à cause du manque d'instruments de mesure, et le coût des appareils et instruments nécesaires, d'autre part. Les avantages d'un équipement complet en instruments de mesure en découlent nettement, et ces avantages sont notamment l'aceroissement de la productivité du travail et de la qualité des produits.

Produse bune, produse ieftine! Aceasta trebuie să fie preocuparea de bază a producției bunurilor de larg consum.

În cele ce urmează, ne vom ocupa de gradul în care tehnica măsurărilor contribuie la sporirea calității și la scăderea prețului de cost al produselor textile realizate de industria patriei noastre.

După 1947, pentru a satisface nevoile materiale mereu crescînde ale oamenilor muncii, industria textilă din R.P.R. a luat o mare dezvoltare. Aceste nevoi ar fi fost satisfăcute, într-un grad superior, în cazul în care s-ar fi asigurat și o creștere substanțială a calității produselor iar scăderea prețului de cost ar fi făcut ca ele să fie într-o măsură și mai mare accesibile oamenilor muncii.

Faptul că nu s-a dat atenție, într-o suficientă măsură, problemei măsurărilor în diversele procese ale producției textile a constituit o piedică în progresul acestei industrii în R.P.R.

În acest articol vom încerca să demonstrăm rolul mijloacelor de măsurat în diversele procese de producție ale industriei textile, măsura în care s-au introdus și folosit judicios mijloacele de măsurat, precum și consecințele economice care decurg din nerespectarea tehnicii metrologice în acest sector important de producție al economiei naționale.

Mijloacele de măsurat deosebit de necesare producției textile sînt cele din domeniul mase și lungimi, ele constituind baza măsurărilor în primiri și livrări de produse, precum și pe parcursul fluxului tehnologic.

De la balanțele analitice pentru determinarea compoziției țesăturilor, la balanțele pentru umi-

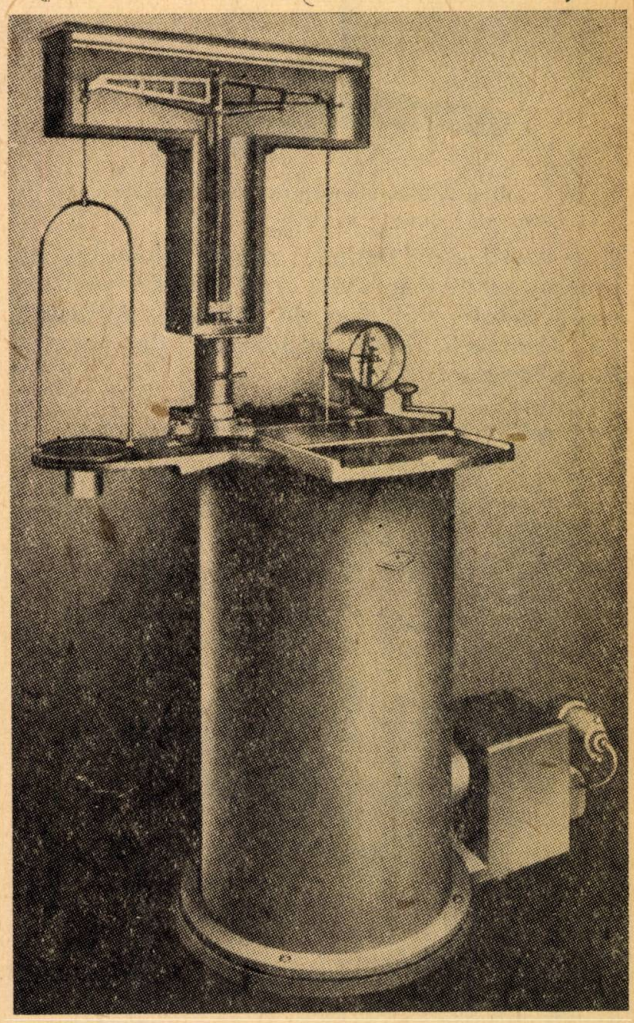


Fig. 1. Balanță pentru umiditate

ditate (fig. 1) şi numărul metric al firelor (fig. 2), de la balanţele semiautomate şi automate şi pînă la podurile-bascule care servesc la recepţia şi livrarea produselor, mijloacele de măsurat au un rol preponderent în producţia textilă. Metrii din lemn, vîrtelniţele (fig. 3), ruletele

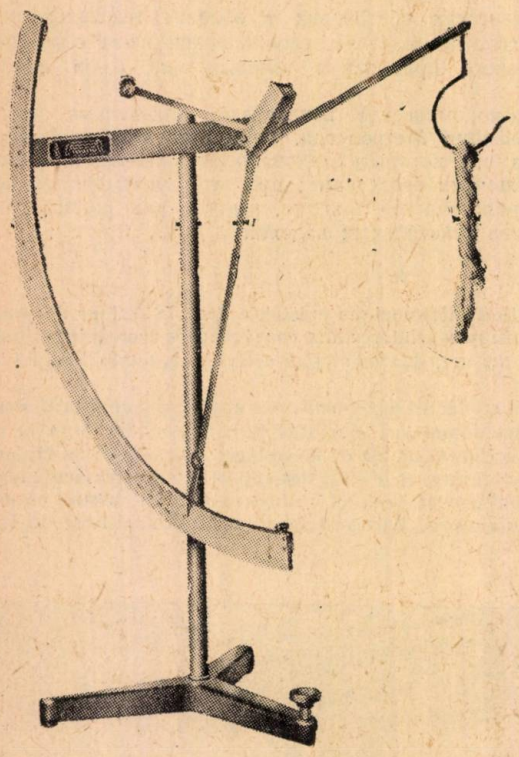


Fig. 2. Balanţă pentru număr metric

şi contorii de lungimi, maşini deosebit de precise pentru măsurat metraje de ţesături, toate aceste mijloace de măsurat formează, de asemenea, baza mijloacelor de măsurat în industria textilă.

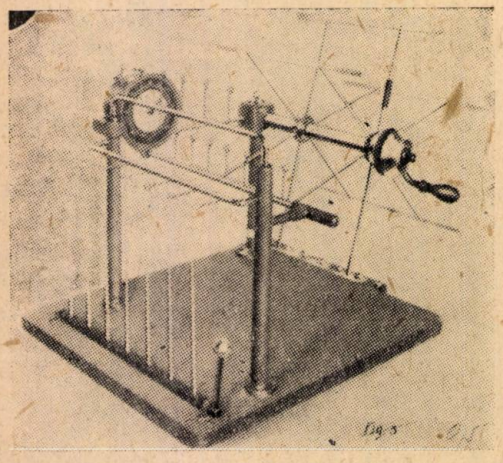


Fig. 3. Vîrtelniţă pentru metrat firele

Mijloacele de măsurat presiuni, temperaturi şi mărimi electrice, precum şi cele pentru viteze de rotaţie, torsiunea firului (fig. 4) şi încercări mecanice (fig. 5) sînt necesare într-un număr mai mic, însă au şi ele o importanţă deosebită în asigurarea calităţii şi mărirea productivităţii muncii privind producţia de textile.

Aceste două grupe de mijloace de măsurat au, în afară de cele indicate mai sus, o pondere deosebit de însemnată, atît în stabilirea de relaţii juste cu terţii, cît şi în controlul mersului economic al producţiei.

Pentru a demonstra cifric această importanţă, ne vom servi de cîteva exemple asupra consecinţelor economice care decurg fie din lipsa, fie din folosirea unor mijloace de măsurat necorespunzătoare locului de măsurare, nejust instalate, cu indicaţii falsificate sau neexacte.

Lipsind balanţele pentru umiditate la magazia de recepţie de materii prime, precum şi la secţia de dozare a amestecurilor, se produc greşeli de măsurare a masei fibrelor, greşeli care, însumate, duc la valori deosebit de însemnate. Astfel, la o fabrică de postav unde

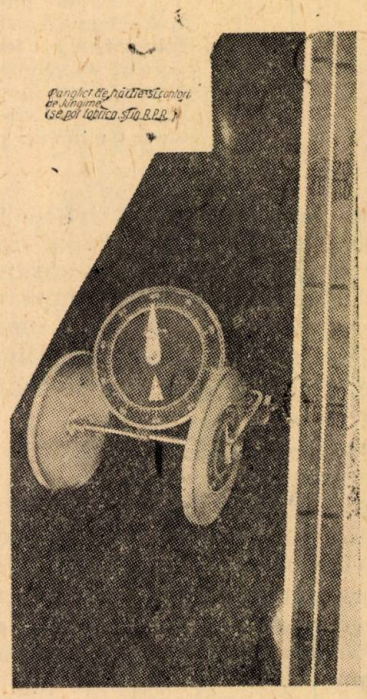


Fig. 4. Panglici de hîrtie şi contori de lungime

se aprecia umiditatea empiric, s-a constatat că se greşea cu minus 1% umiditate şi că această diferenţă de o sutime făcea ca fabrica să suporte o pagubă de aproximativ 3 vagoane de fibre anual. Cu titlu informativ, menţionăm că valoarea aparatelor care ar fi permis măsurarea corectă a umidităţii reprezintă, în cel mai costisitor caz, 1% din paguba ce se produce din lipsa acestora.

Determinarea exactă şi rapidă a umidităţii fibrelor textile în diferitele faze de prelucrare are importanţă, de asemenea, atît în obţinerea de ţesături de calitate, cît şi în mărirea productivităţii muncii în ţesătorii şi filaturi, deoarece fibrele şi firele textile se pot prelucra cu

rezultate bune numai la umiditate optimă, riguros determinată. Multe țesătorii și filaturi, însă, nu sînt dotate cu aparate electrice moderne pentru determinarea exactă și rapidă a umidității, din care cauză lucrătorii sînt nevoiți să intervină

În același timp, din lipsa acestor mijloace de măsurat se pot folosi sau livra eronat fire de grosimi diferite, ceea ce poate produce pagube sau beneficii nepermise. Livrîndu-se de la o filatură un fir cu o diferență de numai 0,5 în

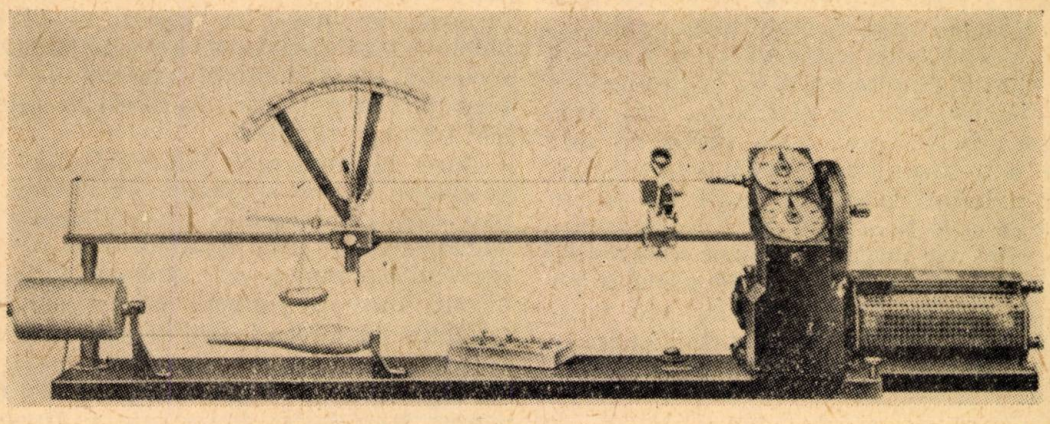


Fig. 5. Torsiometru

mai mult de cît ar fi necesar pentru remedierea defectelor, micșorînd în felul acesta calitatea produselor și menținînd prețul de cost ridicat la numeroase produse de larg consum.

Lipsind balanțele analitice nu se poate face o dozare corectă privind proporția de fibre animale și vegetale dintr-un fir sau țesătură, astfel încît nu se poate controla în ce măsură operațiile de la dozarea amestecului sînt corecte și în ce măsură tripla cardă realizează amestecul prescris de fibre într-un produs.

Astfel, se pot produce fire și țesături din lînă care să aibă diferențe în minus de 5 ... 10% fibre nobile față de prevederile STAS.

Cu toată importanța balanțelor analitice în determinarea calității produselor, se constată că 60% din întreprinderile textile nu dispun de loc de astfel de mijloace de măsurat iar 30% nu le au instalate și întreținute corespunzător, din care cauză dau indicații eronate.

Din punct de vedere economic, lipsa mijloacelor de măsurat calitatea produselor reprezintă 1/50 000 din valoarea unei producții medii anuale de textile. Rezultă deci că, investind 1 leu la 50 000 lei, s-ar asigura posibilitatea controlului principalei calități a produselor textile și anume, proporția de fire nobile. Dacă ținem seama că aparatele de măsurat în utilizare au o durată aproximativă de 10 ani, indicele tehnico-economic de mai sus se modifică și mai favorabil, ajungînd în jurul a 1/500 000.

Balanțele pentru determinarea numărului metric al firelor constituie, de asemenea, un mijloc de măsurare atît în determinarea calității produsului cît și în îndrumarea corectă a procesului tehnologic la filaturi și la țesătorii.

Dintre fabricile textile sînt încă 20% care nu dispun de acest mijloc de măsurare, de o covîrșitoare importanță, în special în orientarea corectă a proceselor tehnologice.

plus față de numărul prevăzut, de exemplu numărul 32, la un vagon marfă, țesătoriile respectînd STAS-ul pentru desime, vor suporta

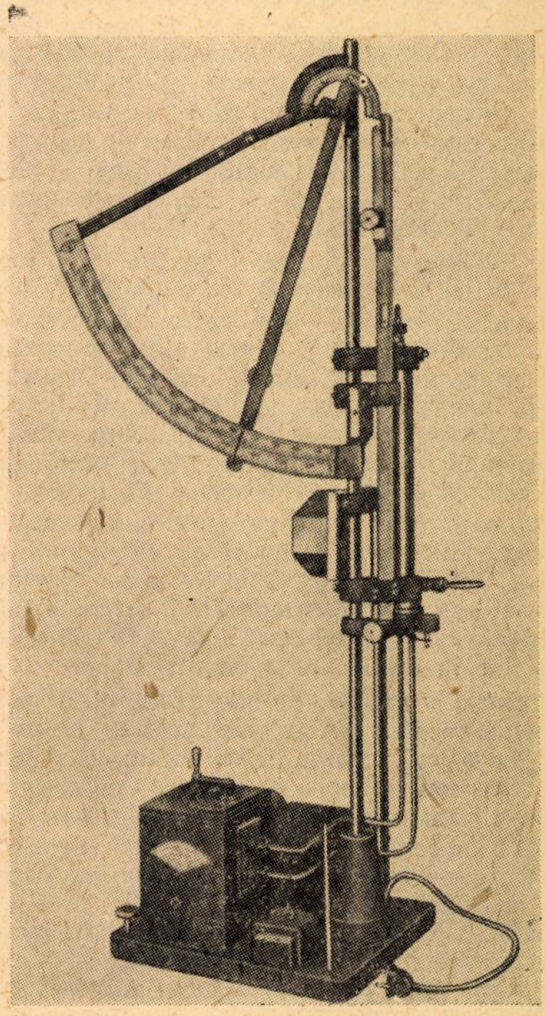


Fig. 6. Mașină pentru încercări mecanice

o pierdere de 160 kg fire, ceea ce reprezintă contravaloarea a două vîrtelnițe și două balanțe pentru determinarea numărului metric al firului, calculul făcîndu-se la valoarea medie ponderată a producției de fire textile.

Basculele și podurile-bascule de putere mare au și ele o importanță deosebită în producția de textile, deoarece cu ajutorul lor se măsoară mase de fibre și fire care vin de la producător și, prin diferite faze de producție, sînt apoi transformate în țesături. Este vorba de sute de mii de tone cărora trebuie să li se determine în repetate rînduri valoarea masei, fie pentru ca recepțiile sau predările de fibre sau fire să fie corecte, fie pentru a obține amestecuri de fibre în cantitățile prescrise de standardele pentru anumite compoziții de fire sau țesături, fie în sfîrșit, pentru a se stabili anumite consumuri specifice în diferitele faze de prelucrare.

Aceste materii prime, care față de valoarea și cantitatea folosită au o importanță deosebită în economia națională, reprezentînd sute de mii de tone, la o valoare medie ponderată de aproximativ 40 000 lei tona și de aceea cantitățile respective trebuie măsurate cu precizie, deoarece în caz contrar se produc pagube însemnate. O simplă depășire a limitei erorii tolerate cu 1%, ceea ce în situația metrologică de astăzi este posibil, poate să producă pagube de zeci de milioane de lei anual. La ordinul acesta de mărime ne putem da seama ce importanță are întreținerea în bune condiții și exactitatea mijloacelor de măsurat din această ramură a industriei.

În diferite întreprinderi textile, mijloacele de măsurat au fost controlate după un scurt interval de la verificarea periodică de stat și s-a constatat că 30% dintre ele depășeau cu mai mult de 1%, limita erorilor tolerate. Dacă la aceasta mai adăugăm și faptul că în același timp se fac erori grosolane cînd se raportează masa materiei prime la umiditatea normală specifică a diferitelor fibre sau fire (erori care reprezintă mai multe procente în plus sau în minus din cauză că, după cum am arătat, lipsesc într-o proporție mare balanțele pentru determinarea umidității), se poate trage concluzia cît de importantă este tehnica măsurătorilor în acest sector de producție.

Trebuie semnalat, de asemenea, că lipsa de mecanizare în manipularea acestor mase de materie primă, extrem de voluminoase, precum și dotarea cu mijloace de măsurat necorespunzătoare pentru repetatele cîntăriri ale sutelor de mii de tone de valoare deosebit de mare, au serioase repercursiuni economice. Astfel, din această cauză se utilizează forțe de muncă costisitoare (6 ... 7 oameni în loc de 1 ... 2) și se produc și din acest motiv erori în determinări, care pot atinge indicații eronate de 2 ... 3%. Basculele cu poduri necorespunzătoare pentru ponderea specifică adiverselor categorii de fibre și fire determină importante consecințe economice care se reflectă asupra prețului de cost al produselor textile.

O dotare cu mijloace de măsurat corespunzătoare acestei caracteristici particulare pentru textile este posibilă și rentabilă pentru economia țării, deoarece aparatele se pot construi în țară iar investiția reprezintă 1/2 000 din valoarea medie ponderată a acestei materii prime, socotind un minumum necesar de trei cîntăriri pe întreg parcursul proceselor tehnologice ale fibrelor textile.

Dacă în domeniul determinărilor de mase producția textilă se găsește în situația arătată mai sus, în domeniul determinărilor dimensionale situația este deosebit de grea, cu repercursiuni economice care trebuie să determine măsuri imediate pentru a curma pagubele care influențează direct prețul de cost al produselor.

Redăm mai jos o serie de constatări recente ale organelor de control ale Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Investiții, în întreprinderi de toate genurile și gradele de producție.

Astfel, folosind la metrarea țesăturilor măsuri neomologate și neverificate de către organele oficiale pentru metrologie s-au constatat (numai în cîteva țesătorii) facturări de postavuri n minus cu zeci de milioane lei.

În fig. 4 sînt arătate panglicile de hîrtie, neomologate și neverificate oficial, cu erori dimensionale și de indicare a diferitelor valori de metraje care, folosindu-se în diferite întreprinderi pentru măsurarea țesăturilor, au cauzat pagube de proporția arătată mai sus. În aceeași figură se poate vedea un contor de lungimi care evită orice greșeli în măsurarea țesăturilor. Acest contor se poate construi și în R.P.R. și ar costa numai 1/25 din costul panglicilor de hîrtie folosite de întreprinderile mari într-un an (o sută de metri panglică costă 1 leu iar dacă ar fi și controlată ar trebui să coste 10 lei).

La o țesătorie s-a constatat că poseda, ca singur mijloc de măsurare a lungimii, un metru strîmb de lemn. Din cauza acestui metru strîmb, țesătoria a facturat în plus țesături în valoare de sute de mii de lei, în timp ce 10 metri buni ar fi costat 100 lei.

S-a constatat, de asemenea, că se folosesc numeroase mașini nelegale de metrat țesături, care nu au fost omologate de stat ca mijloace de măsurat corespunzătoare scopului, nu au fost supuse verificării oficiale și controlate fiind, au prezentat indicații ce depășeau cu mult limita erorilor tolerate.

Controlîndu-se livrările în diferite depozite, s-au găsit diferențele de metraj semnalate la livrarea din întreprindere, chiar pentru mărfurile depozitate de luni de zile.

Am prezentat numai cîteva aspecte din care se pot trage învățăminte deosebit de folositoare în legătură cu tehnica de măsurare care trebuie folosită în diversele procese tehnologice din industria textilă, în scopul asigurării ca-

lității producției și reducerii prețului de cost al produselor.

În aceeași ordine de idei, legat însă și de calcularea corectă a consumurilor specifice și a randamentelor parțiale și totale pe întreprindere, toate locurile de măsurare contribuie, prin exactitatea mijloacelor de măsurat de care dispun, la un mers economic rațional al proceselor de producție.

În ce măsură au înțeles conducerile tehnice ale întreprinderilor acest lucru, s-a putut vedea cînd la una dintre fabricile de postav cu termocentrală proprie, stabilind indicii economici, au fost controlate și contoarele electrice, constatîndu-se că nu erau verificate de stat de zeci de ani și prezentau erori de indicații între 10 și 25%. Acestea au înregistrat, deci, eronat milioane kWh anual, falsificîndu-se astfel parametrii privind consumul specific de curent electric pe metru de țesătură.

Manometrele de la cazanele de aburi din albitorii și vopsitorii care nu indică exact presiunea vaporilor, precum și lipsa termometrelor, prejudiciază, de asemenea, calitatea țesăturilor.

Filaturile care nu sînt dotate cu turometre (aparate care măsoară viteza de rotație) nu pot experimenta mărirea turației de răsucire a firelor, care ar avea ca rezultat o creștere a productivității muncii și deci posibilitatea scăderii prețului de cost al produselor respective.

Mărind viteza de turație la răsucire, pentru diferite sorturi și calități de fibre textile, se poate mări în proporție de 100% productivitatea muncii în filaturi.

Torsiometrele, precum și mijloacele pentru determinarea caracteristicilor mecano-fizice, existente în întreprinderile din industria textilă, sînt încă în majoritatea lor de tip învechit, neîntreținute corespunzător iar Ministerul Industriei Bunurilor de Consum (deși există posibilitatea construcției în țară) nu a soluționat problema asigurării dotării cu astfel de aparate moderne, în scopul introducerii tehnicii noi în procesele tehnologice ale acestei importante ramuri de producție a economiei țării.

Din analiza indicilor tehnico-economici specificați mai sus, se poate constata că valoarea investițiilor în mijloace de măsurat, necesare producției de textile, este relativ mică față de valoarea producției globale anuale. În medie ponderată, aceasta poate fi aproximată la 1/1000, cheltuială care ar fi acoperită din pagubele care au fost constatate, raportate numai la ultimul an de producție.

Această dotare de bază este posibilă deoarece necesită numai un import de 15%, restul de mijloace de măsurat necesare putînd fi construite în țară. Pe lîngă aceasta, organizarea concomitentă și a unei supravegheri interne metrologice în industria textilă, care să asigure o întreținere și folosire judicioasă a acestor mijloace de măsurat, va permite ca, pe măsura introducerii la un nivel corespunzător a tehnicii metrologice, să se poată asigura o creștere simțitoare a calității și o scădere substanțială a prețului de cost la produsele textile.

După satisfacerea acestei dotări de bază este necesar ca, de îndată, să se treacă la punerea la dispoziția producției a mijloacelor de măsurat pe care tehnica nouă le reclamă.

Pentru mărirea productivității muncii este necesar să se pună la îndemîna muncitorilor textiliști :

— aparate pentru măsurat tensiunea firelor de urzeală și bătătură în timpul bătăii, bobinării, filării, urzirii, asigurînd prin aceasta lățimea exactă a țesăturilor, reglarea justă a bătăii și micșorarea cazurile de rupere a firelor la viteze mai mari ale mașinii ;

— tensiometre pentru urzeală, care servesc pentru rapida determinare a tensiunii urzelii în scopul reglării războiului de țesut și anume pentru controlul funcționării exacte a frînii urzelii ;

— aparate pentru măsurat duritatea bobinelor, care permit să se execute cu ușurință determinarea, direct pe mașina de țevuit, în scopul reglării mașinii atunci cînd se produc bobine foarte moi sau foarte tari ;

— dinamometre pentru suveici, care servesc la stabilirea frecării suveicii în cutia suveicilor, presiunea clapetei de blocare, tracțiunea lamelor etc., în scopul reglării mașinii ;

— aparate pentru măsurat intensitatea bătăii, măsurătoare pentru dinții pieptenilor etc.

De asemenea, pentru sporirea calității produselor textile, laboratoarele întreprinderilor trebuie înzestrate cu cele mai moderne mijloace de măsurat pe care tehnica nouă le pune la dispoziția cercetătorilor și acelora care controlează calitatea producției textile cum ar fi :

— microproiectorul pentru determinarea calității lînii, care măsoară diametrul fibrelor animale și finețea lor, cu precizie de 2 microni ;

— aparatul pentru încercarea rezistenței țesăturilor la uzură, care măsoară gradul de rezistență la frecare a diferitelor țesături, proprietate a țesăturilor care este din ce în ce mai atent analizată, pentru a putea determina calitățile esențiale ale produselor textile ;

— aparatul pentru măsurarea rezistenței culorii țesăturii la frecare, precum și aparatul pentru determinarea impermeabilității la apă, caracteristici care, de asemenea, dau indicații asupra calității unor produse textile ;

— aparatul pentru determinarea gradului de șifonare a țesăturilor, bazat pe un mare număr de pliuri ;

— aparatul pentru determinarea permeabilității termice a textilelor, proprietate de o deosebită însemnătate, în special pentru stofe etc.

Aceste mijloace de măsurat, introduse în diversele procese de muncă din sectorul producției textile, sînt rentabile, costul lor fiind acoperit în primul rînd din evitarea risipei și în al doilea rînd din economiile care se realizează prin creșterea productivității muncii și a calității produselor textile.

Determinarea calității reale a cerealelor și clasificarea lor în funcție de greutatea specifică hectolitrică*)

Prof. dr. POPESCU SIMION

В этой статье автор предлагает новой метод определения качества зерна в зависимости от «удельного натурного веса».

★

L'auteur propose une nouvelle méthode pour déterminer la qualité des céréales en fonction du poids hectolitrique spécifique.

In vederea aprecierii calității cerealelor, în practică se folosesc, pe întreaga suprafața a globului, greutatea hectolitrică, conținutul în corpuri străine și umiditatea boabelor. Așa, de exemplu, clasificarea grînelor în U.R.S.S., în U.S.A., în Germania și în alte state se face în 1 ... 5 categorii, ținîndu-se seama mai întîi de greutatea hectolitrică.

În țara noastră, înainte vreme, pentru aprecierea calității grînelor s-au folosit criteriile adoptate în tranzacțiile comerciale cu străinătatea. Brancovici a elaborat norme pentru clasificarea grîului în funcție de greutatea hectolitrică și conținutul în corpuri străine; el a împărțit grîul în cinci categorii din care:

— categoria I-a corespunde la greutatea hectolitrică de 79,80 kg și la un conținut în corpuri străine de 1 ... 2% și

— categoria a V-a corespunde la greutate hectolitrică sub 74 kg și la un conținut în corpuri străine de 10 ... 12%.

Tot în funcție de greutatea hectolitrică și conținutul în corpuri străine, I. Enescu și I. Colțescu au elaborat norme pentru clasificarea grîului de toamnă și de primăvară.

Ei clasifică grîul în cinci clase, pe baza datelor obținute din analiza a 490 probe din recoltele anilor 1922...1924. Grîul de toamnă cuprins în clasa I-a are o greutate hectolitrică de 79kg și un conținut în corpuri străine de 0,71%. În clasa V-a sînt cuprinse grîne cu o greutate hectolitrică sub 74,7kg și un conținut în corpuri străine de peste 18,14%.

Pentru grîul de primăvară clasificarea Enescu-Colțescu consideră în clasa I-a pe cel cu o greutate hectolitrică de 75 kg și un conținut în corpuri străine de 1,5%, iar în clasa a V-a pe cel cu o greutate hectolitrică sub 72 kg și un conținut în corpuri străine de peste 10%.

Prof. Zaharia, la studiul recoltelor anuale de grîu, efectuat între anii 1896...1914, și Dr. D. Antonescu, între anii 1930..1936, au folosit, între alte caracteristici, greutatea hectolitrică și conținutul în corpuri străine.

STAS-ul grîului de toamnă și primăvară, în vigoare astăzi în R.P.R., are la bază, pentru caracterizarea calității grîului și clasificare, tot greutatea hectolitrică și conținutul în corpuri străine.

De greutatea hectolitrică sînt legate și unele probleme de tehnologie a morăritului. Astfel, de exemplu, practicienii pretind că pentru fiecare variație de un kg a greutății hectolitrice, sub și peste 75 kg, se poate obține cîte un kg făină, de același tip, în plus sau în minus față de grîul cu greutatea de 75 kg. Cercetările științifice efectuate de autor au arătat că această presupunere nu este exactă deoarece variația randamentelor în făină este de 0,25 ... 0,38 kg, în funcție de natura extracțiilor.

Problema caracterizării calității porumbului, în practică este și mai grea. După unele lucrări de specialitate, greutatea hectolitrică nu poate caracteriza calitatea porumbului, întrucît boabele de porumb sînt prea variate ca formă și mărime.

De aceea în STAS s-a clasificat porumbul în funcție de greutatea a 1000 boabe, care, de asemenea, este puțin concludentă.

Deși, după cum s-a văzut în practică, greutatea hectolitrică este folosită pretutindeni pentru aprecierea calității cerealelor, ea are o serie de neajunsuri și anume:

1) Dacă umiditatea boabelor este cuprinsă între 11 și 14%, atunci greutatea hectolitrică este foarte puțin influențată; dacă însă umiditatea variază între 14 și 20%, greutatea hectolitrică scade pînă la 4 kg.

*) Autorul propune o nouă metodă pentru determinarea calității cerealelor în funcție de „greutatea specifică hectolitrică".

Supunem discuției acest articol iar paginile revistei vor sta la dispoziția acelora care vor să împărtășească din experiența și preocupările lor în legătură cu această problemă.

2) Pentru boabe de aceeaşi greutate, dacă suprafaţa lor este aspră sau lucioasă, greutatea lor hectolitrică poate să difere cu mai multe kg. De aceea, ungerea suprafeţei cerealelor are ca efect o creştere a greutăţii hectolitrice, producînd erori mari în clasificare.

3) Forma rotundă sau oval-alungită a boabelor de grîu duce la variaţii mari pentru greutatea hectolitrică, deşi boabele pot avea ca atare aceeaşi greutate.

4) Varietăţi de grîu cu boabe mici şi varietăţi cu boabe mari, care au aceeaşi greutate, pot avea greutăţi hectolitrice care să difere cu mai multe kg.

5) Neomogenitatea boabelor influenţează greutatea hectolitrică.

6) Prezenţa corpurilor străine: boabe din alte plante cultivate, seminţe de buruieni, praf, pleavă, paie etc., duce la o descreştere a greutăţii hectolitrice.

7) Prezenţa boabelor sfărîmate la batoză duce, de asemenea, la variaţia greutăţii hectolitrice.

Desigur că în laboratoarele institutelor de specialitate şi la marile întreprinderi se pot determina la cereale mai multe caractere fizice, chimice şi tehnologice, ca de exemplu: cantitatea şi calitatea glutenului, conţinutul în proteine, substanţe minerale, substanţe grase, amidon, zaharuri, însuşirile elastico — viscozice, puterea de fermentare etc.

Cu ajutorul acestor determinări se poate caracteriza mai bine calitatea cerealelor, dar această metodică nu poate fi accesibilă la bazele unde se face prima clasificare a cerealelor. Totuşi se simte nevoia folosirii unor metode simple şi precise care să ducă la o reală caracterizare şi clasificare a cerealelor, chiar şi la aceste baze îndepărtate. Această dificultate poate fi uşor înlăturată dacă se înlocuieşte greutatea hectolitrică prin *greutatea specifică hectolitrică.*

Prin greutatea specifică hectolitrică se înţelege greutatea specifică a cerealelor, multiplicată cu 100, adică greutatea a 100 litri de boabe, fără goluri între ele. Greutatea specifică hectolitrică la grîu variază între 120 ... 150 kg, în funcţie de comprimarea materiei în bob.

Înlocuirea greutăţii hectolitrice prin *greutatea specifică hectolitrică* duce la următoarele avantaje:

— greutatea specifică hectolitrică este influenţată mai puţin de variaţia umidităţii boabelor;

— nu este influenţată de mărimea, forma şi starea suprafeţei boabelor de cereale;

— nu este influenţată de prezenţa boabelor sparte şi arată influenţa reală a conţinutului de corpuri străine în masa cerealelor;

— greutatea specifică hectolitrică fiind o imagine a comprimării materiei în bobul de grîu şi secară stă direct în legătură cu randamentul în făină;

— poate caracteriza mult mai bine calitatea porumbului, orzului, ovăzului, oferind astfel posibilitatea clasificării reale a acestor cereale, de la început, spre a le putea folosi mai raţional;

— întrucît greutatea specifică hectolitrică este în legătură directă cu proporţia materiilor de rezervă acumulate în seminţe, ea poate, de asemenea, să fie folosită şi la alte categorii de seminţe.

În ceea ce priveşte determinarea densităţii cerealelor, literatura de specialitate ne indică mai multe metode dintre care amintim:

a) determinarea greutăţii şi volumului unei anumite cantităţi de cereale, al căror raport ne dă densitatea;

b) metoda amestecurilor a două lichide de densităţi 1,6 şi 0,8 etc.

În clasificarea grîului făcută de Brancovici, Enescu-Colţescu şi alţii, se ţine seama separat de doi factori, greutatea hectolitrică şi conţinutul în corpuri străine. Metoda este cu totul imperfectă. Astfel, Brancovici clasifică în categoria I-a grîul cu greutatea hectolitrică de peste 79 kg şi sub 2% corpuri străine iar în categoria-a-II-a grîul cu o greutate hectolitrică de peste 78 kg şi sub 2% corpuri străine. Cum se clasifică atunci grîul cu o greutate hectolitrică de peste 79 kg şi peste 2 %corpuri străine?

Desigur, o clasificare mai riguroasă se face în funcţie de variaţia unui singur factor. La acest lucru se poate ajunge uşor dacă se ţine seama că între greutatea specifică hectolitrică şi conţinutul în corpuri străine poate exista o relaţie de interdependenţă, exprimată prin formula:

$$x = \frac{G_{sh}(100 - C_s)}{100}$$

unde G_{sh} = greutatea specifică hectolitrică a grîului pur, adică curăţat de corpuri străine; C_s = conţinutul în corpuri străine şi x = greutatea specifică hectolitrică a grîului, din care s-a scos valoarea ce reprezintă conţinutul în corpuri străine.

Valoarea x este echivalentă, prin urmare, cu greutatea specifică hectolitrică a unui alt grîu pur, însă de calitate inferioară.

Folosind această metodă se obţin următoarele rezultate:

1) Se înlocuieşte greutatea hectolitrică obişnuită prin greutatea specifică hectolitrică, prin care înţelegem calitatea cerealelor legată de cantitatea materiilor nutritive acumulate în bob.

2) Se determină greutatea specifică hectolitrică a grîului curăţat de corpuri străine, permiţînd astfel cunoaşterea calităţii reale a grîului, respectiv a altor cereale.

3) Se poate aprecia calitatea grînelor, respectiv a cerealelor ce conţin corpuri străine în proporţii diferite, folosind relaţia de interdependenţă dintre greutatea specifică hectolitrică şi conţinutul în corpuri străine.

4) Manipularea este simplă şi uşoară întrucît proba curăţată de corpuri străine, în vederea aprecierii conţinutului, serveşte mai departe la determinarea greutăţii specifice hectolitrice.

Cu privire la un criteriu pentru alegerea mărimii minime a unei diviziuni la aparatele de măsurat de înaltă calitate

Conf. ing. ONIȚIU FLORIN

В связи с напечатанной в швейцарском журнале «Микротехника» 4/953, статье Рауля Молля «Метрологические критерии прибора», автор предлагает критерии по установлению наименьшего расстояния между двумя смежными делениями градуированных шкал измерительных приборов высокого качества, причем считает его более правильным чем критерий предложенный автором вышеназванной статьи.

★

À titre de notes marginales sur l'article de Raoul Molle, „Critères métrologiques d'un instrument", paru dans le no. 4/1953 de la revue suisse „Microtncnic" , l'auteur propose un autre critère pour établir la distance minima entre deux repères consécutifs de l'échelle graduée des istruments de mesure de haute qualité, critère qu'il considère plus juste que celui exposé par l'auteur de l'article mentionné.

Înainte de a lămuri observația pe care o facem, am considerat că este necesar să dăm cîteva detalii cu privire la rezultatele care se obțin prin citiri pe scara gradată a unui aparat indicator.

Pentru a simplifica expunerea, considerăm deocamdată că executăm o măsurare a aceleiași mărimi, de repetate ori, cu același aparat de măsurat. Mai presupunem că mărimii măsurate ar trebui să-i corespundă exact poziția acului indicator pe reperul *2* (fig. 1).

Cu ocazia repetării acestor măsurări constatăm că, în realitate, acul ia diferite poziții

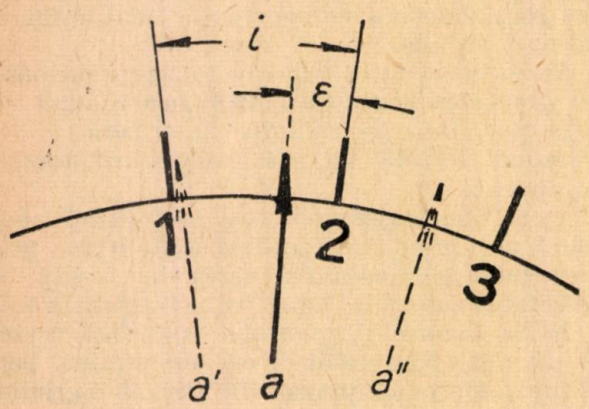


Fig. 1

între două poziții extreme marcate prin a' și a''. Dacă calculăm media aritmetică a acestor poziții, să presupunem că o vom găsi, de exemplu, în poziția a.

Diferența ε dintre poziția mijlocie a acului indicator și reperul *2* pe care ar fi trebuit să se găsească acul, exprimată ca fracțiune din valoarea diviziunii c, este eroarea sistematică de indicație Δ a aparatului pentru valoarea respectivă a mărimii :

$$\Delta = \frac{\varepsilon}{i} c$$

și ilustrează justețea aparatului de măsurat în punctul respectiv.

Fidelitatea indicațiilor aparatului la măsurarea acestei mărimi este ilustrată prin intervalul maxim în care s-ar putea găsi acul indicator la una din măsurările aceleiași mărimi. În cazul de față am putea afirma că acest interval este $a' \ldots a''$. Se știe, totuși, că obținem o valoare mai corectă pentru acest interval, calculînd eroarea medie pătratică σ a valorilor obținute față de media corespunzătoare poziției a a acului indicator. Într-adevăr, înmulțind σ cu un coeficient cunoscut din tabele, putem afirma, de exemplu, că în intervalul $a + 3\sigma$, respectiv în intervalul 6σ, plasat simetric față de poziția medie a acului indicator, se găsesc circa 99,73 % din rezultatele obținute prin măsurarea aceleiași mărimi în repetate rînduri. Acest interval poartă și numele de *zonă de incertitudine.*

După cum se știe, eroarea sistematică poate fi eliminată prin corecție adică adăugînd, cu semn schimbat, eroarea de indicație la valoarea obținută prin măsurare. După aplicarea acestei corecții, putem afirma că adevărata valoare x a mărimii măsurate se găsește aproape sigur la o depărtare cel mult egală cu $\pm$ 3 σ de valoarea medie corectată $\bar{I}_c$ sau :

$$x = \bar{I}_c \pm 3\,\sigma.$$

Această afirmație are probabilitatea de 99,73 % de a fi exactă (deci probabilitatea de a greși în afirmație este numai de 100—99,73 = 0,27%).

După această introducere, pe care am considerat-o necesară, vom trece în miezul problemei care urmează a fi discutat.

În articolul „Criterii metrologice ale unui aparat (de măsurat)", din revista elvețiană

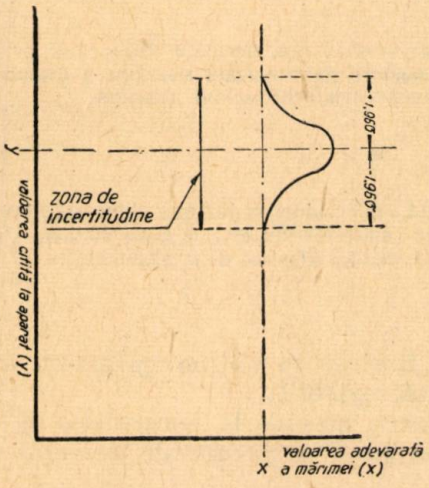


Fig. 2

„Microtecnic", nr. 4 din 1953, dl. Raoul Molle propune, drept unul dintre criteriile obligatorii pentru construcția aparatelor de măsurat de înaltă calitate, ca mărimea unei diviziuni a scării gradate a aparatului să fie cel puțin egală cu ceea ce autorul numește „*zona de incertitudine*" (fig. 2). Aceasta este definită, după cum am arătat, ca fiind acea zonă a indicațiilor aparatului de măsurat, pentru aceeași mărime măsurată x_i, care asigură că probabilitatea ca indicațiile să iasă din această zonă este mică.

Autorul alege această zonă proporțională cu abaterea medie pătratică σ a citirilor față de media lor aritmetică $\overline{y}$, în cazul măsurării repetate a aceleiași mărimi cu aparatul respectiv. Ca factor de proporționalitate el propune $2 \times 1{,}96 = 3{,}92$, care asigură că probabilitatea ca indicațiile să iasă din această zonă este de numai 0,05 (5 %).

Pentru a analiza dacă, principial, alegerea făcută de autor pentru distanța minimă dintre două repere învecinate este justă, observăm următoarele :

— distanța dintre cele două repere se poate alege astfel ca, la un număr mare de măsurări ale aceleiași mărimi, să rezulte o probabilitate mică de a găsi diferența dintre indicațiile extreme ale acului arătător, mai mare decît această distanță ;

— alegerea distanței dintre două repere învecinate se mai poate face însă astfel ca să rezulte doar o mică probabilitate ca diferența dintre cele *două* indicații consecutive ale acului, la măsurarea aceleiași mărimi numai *de două ori*, să fie mai mare decît distanța respectivă.

Părerea noastră este că alegerea trebuie să se bazeze pe cea de a doua considerație. Într-adevăr, este important ca, în cazul măsurărilor individuale, să nu rezulte indicații care să difere între ele cu mai mult de o diviziune.

Dimpotrivă, dacă se pune problema unei determinări de precizie, la care măsurarea aceleiași mărimi se repetă de mai multe ori, și la care se calculează media aritmetică a citirilor, nu are nici o importanță dacă cîmpul în care se plasează *toate* citirile este ceva mai mare decît o diviziune.

Aceasta fiind situația, este clar că distanța minimă dintre două repere consecutive ale unei scări gradate poate fi mai mică decît zona de incertitudine și anume, acceptînd același nivel de încredere de 0,05 (5 %) ca și autorul, ea poate fi de $1{,}96\ \sigma\sqrt{2} = 2{,}77\ \sigma$.

În acest caz, distanța astfel aleasă asigură că, la două măsurări consecutive ale aceleiași mărimi, probabilitatea ca diferența dintre cele două indicații să fie mai mare decît distanța dintre două repere învecinate este mică și anume tot de ordinul 0,05 (5 %), pe care autorul articolului l-a ales ca nivel de încredere și pentru stabilirea zonei de incertitudine.

Stabilirea preciziei cu care lucrează o mașină de divizat liniar

Ing. CONSTANTINESCU MIOARA

В этой статье, на основании полученных при помощи измерений результатов, описывается метод определения правильности делительной машины в отношении разметки, а также и в отношении равномерности исполнения делений.

★

L'auteur indique une méthode aidant à déterminer la justesse d'une machine à diviser, en ce qui concerne le traçage et l'execution uniforme des divisions. La méthode s'appuie sur les résultats obtenus à la suite des travaux de mesure effectués dans le laboratoire.

Determinările făcute asupra unor clișee de plexiglas care servesc la fabricarea metrilor articulați din oțel ne-au sugerat ca, în articolul de față, să indicăm o metodă de stabilire, pe baza rezultatelor obținute prin măsurători, a justeței mașinii de divizat în privința trasării, precum și în privința uniformității de execuție a diviziunilor.

În cazul de față, mașina cu care s-a făcut divizarea clișeelor de plexiglas este o mașină de divizat liniar, de tipul celei din fig. 1. Nu vom intra în detalii în legătură cu descrierea și funcționarea acestui tip de mașină ci vom da numai cîteva noțiuni care vor servi pentru înțelegerea modului în care se face trasarea.

Mașina este alcătuită dintr-un batiu *B*, prevăzut cu două glisiere *g*, pe care alunecă masa *M* a mașinii. Pe masă se fixează piesa de divizat. Deasupra mesei *M* este situat capul de trasare *C*.

Mașina este acționată prin rotirea în mod intermitent a șurubului *S*, care antrenează

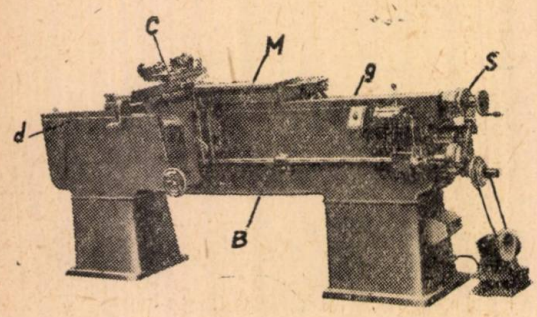


Fig. 1. Mașina de divizat liniar

masa *M*; între pauzele de antrenare acționează capul de trasare *C*.

Cursa mesei este determinată de pasul șurubului de antrenare (de obicei de 1 mm sau 2 mm) și de unghiul de rotire al șurubului la fiecare cursă. Rotirea se obține printr-un excentric cu cursă reglabilă.

Reglarea mașinii la construcție se face cu ajutorul unui dispozitiv de corecție (fig. 2).

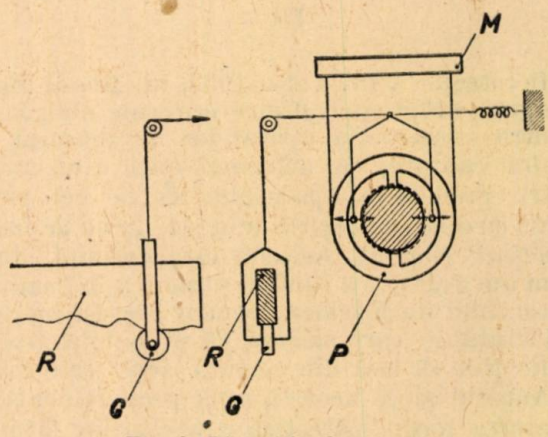


Fig. 2. Dispozitiv de corecție

Dispozitivul de corecție se compune dintr-o riglă longitudinală *R*, montată pe batiul mașinii și o piuliță *P*, cu posibilitate de rotație, fixată pe masa mobilă.

Pe rigla de corecție se reazemă un galet *G*, legat prin intermediul unui cablu suplu de periferia piuliței.

Dispozitivul de corecție funcționează în modul următor:

Galetul, rezemîndu-se continuu pe riglă, determină poziția piuliței față de axa ei. Orice ridicare sau coborîre a galetului antrenează o rotație de un anumit unghi a piuliței, care se adună sau se scade din deplasarea unghiulară a șurubului, modificînd în acest fel cursa mesei la fiecare înaintare. La construcția mașinii, rigla longitudinală de reglaj este perfect dreaptă și paralelă cu glisierele.

Inițial se face o divizare de probă căreia, printr-o comparație de precizie, i se stabilesc corecțiile la fiecare reper, trasîndu-se și curba

erorilor (fig. 3 *a* și *b*). În cazul în care curba erorilor poate fi interpolată printr-o dreaptă orizontală (fig. 3 *a*), nu se modifică poziția riglei de reglaj iar în cazul cînd dreapta care interpolează curba erorilor nu este orizontală (fig. 3 *b*) și face un unghi α, întreaga riglă se

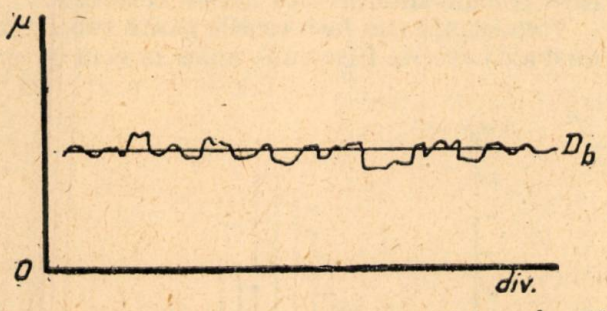


Fig. 3. *a*) Curba erorilor interpalate printr-o dreaptă orizontală.

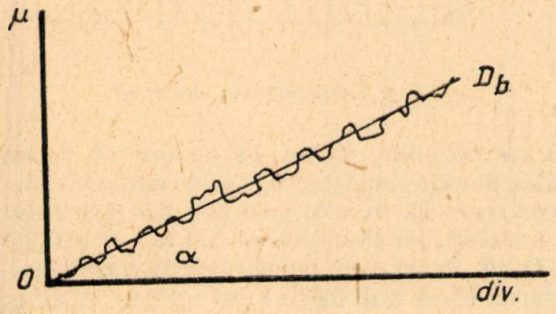


Fig. 3. *b*) Curba erorilor interpolate printr-o dreaptă înclinată cu un unghiu α

rotește de acest unghi, după care se face o nouă încercare, pînă cînd dreapta de interpolare devine orizontală ca în fig. 3 *a*.

Toate variațiile de cotă ale curbei erorilor față de drepta de interpolare se copiază la scară prin uzinare pe fața superioară a riglei de reglaj pe care se reazemă galetul.

În cursa lui, galetul reproduce deplasări egale cu valoarea unghiulară a pasului, corespunzătoare unui avans sau unei întîrzieri de aceeași mărime cu eroarea din punctul de reazem al galetului.

În acest mod se asigură compensarea fiecărei variații sistematice a mărimii pasului, prin înclinarea riglei și compensarea erorilor în fiecare punct datorită inegalităților de pas de-a lungul ei.

Prima compensare a înclinării satisface condiția de justețe a mașinii*), întrucît nu există nici o diferență între lungimea intervalului de lucru al mașinii și lungimea în metri care-i corespunde.

Al doilea reglaj al deplasării galetului și rotația aferentă piuliței compensează inegalitatea diviziunilor, satisfăcînd condiția de uniformitate**).

*) Prin justețea mașinii se înțelege corespondența riguroasă dintre lungimea divizată și unitățile nominale care-i corespund.

**) Uniformitatea este egalitatea între diviziuni, înțelegînd prin diviziune distanța dintre două repere consecutive.

Determinările făcute în laborator sînt analoage celor făcute inițial la construcția mașinii; ele constau din compararea diviziunilor milimetrice ale clișeelor de plexiglas cu diviziunile milimetrice ale riglei de sticlă de la comparatorul Abbé orizontal (fig. 4).

Rigla de plexiglas a fost fixată pe masa comparatorului cu ajutorul unor cleme de fixare. Masa comparatorului are posibilitatea de a fi deplasată grosier longitudinal; deplasarea fină se face cu ajutorul șurubului de reglaj fin (*11*). Putem aduce astfel, rînd pe rînd, fiecare reper în cîmpul vizual al microscopului (*7*).

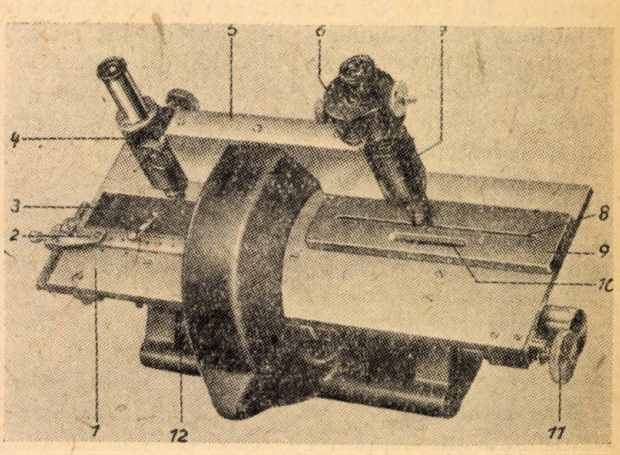


Fig. 4. Comparatorul Abbé orizontal

Cursa longitudinală a comparatorului este de 200 mm.

Citirea indicațiilor riglei comparatorului se face cu ajutorul microscopului (*4*). Se pot

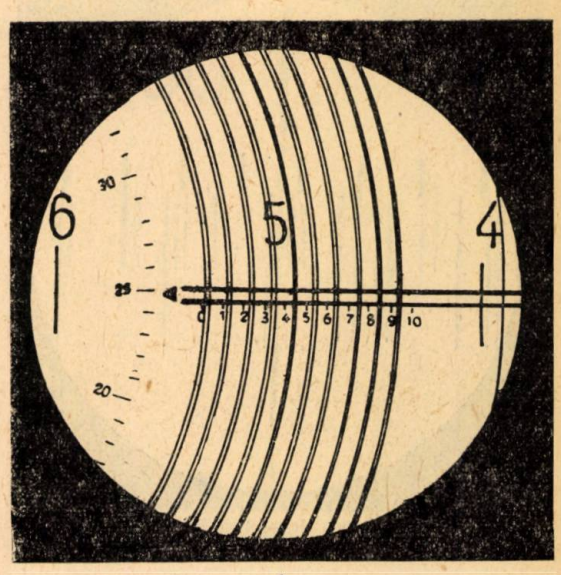


Fig. 5. Scara de sticlă a comparatorului Abbé orizontal

citi astfel micronii și se pot aprecia zecimile de microni.

În fig. 5 este arătată scara de sticlă a comparatorului; rezultatul citirii este în acest caz 5,3249 mm.

În ce privește condițiile de lucru, s-a încercat să se lucreze la o temperatură relativ constantă, citirea temperaturii fiind făcută la un termometru situat chiar pe comparator. Eventuala încălzire, datorită iluminării, a riglei de sticlă a comparatorului, precum și a riglei de plexiglas care se măsoară, a fost înlăturată prin iluminarea cîmpului vizual și a scării gradate cu lămpi speciale de laborator, cu lumină rece.

Ca metodă de vizare a reperelor s-a ales cea considerată ca fiind mai corectă și anume intercalarea reperului riglei de plexiglas între cele două fire reticulare fixe ale microscopului comparatorului (fig. 6). Acest lucru se obține deplasînd longitudinal masa comparatorului cu ajutorul șurubului de reglaj fin (11) din fig. 4).

Compararea propriu-zisă a riglei de plexiglas cu rigla de sticlă a comparatorului a fost făcută în modul următor :

Pentru primii 400 mm, compararea s-a făcut din mm în mm pentru a verifica dacă, din cînd în cînd, datorită vreunui salt anormal al cuțitului, nu există greșeli (erori de 0,1 mm sau mai mult).

Pentru restul riglei, compararea s-a făcut la circa a opta parte din repere. Alegerea reperelor care s-au măsurat a fost făcută după o lege mecanică și anume : s-au amestecat un număr de bilete cu cifrele 6, 7, 8 și 9, din care s-au extras apoi 8 bilete. Ordinea în care au ieșit numerele reprezintă și ordinea în care s-au ales reperele la care s-a făcut citirea.

Menționăm că și în acest din urmă caz s-au explorat totuși, cu microscopul, toate diviziunile pentru a observa eventuale greșeli provocate de saltul cuțitului.

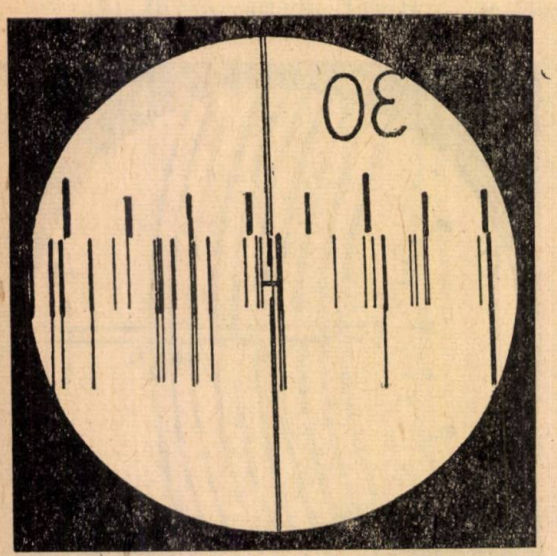


Fig. 6. Punctarea reperului în cîmpul vizual al microscopului

S-a stabilit apoi, pentru fiecare milimetru comparat, eroarea, adică diferența dintre valoarea diviziunii comparate și aceea a riglei-etalon a comparatorului, considerată ca fiind fără eroare.

După cum am arătat mai sus, citirile au fost făcute în microni, cu aprecierea zecimii de micron.

Numărul total de rezultate obținute a fost $N = 184$.

Ceea ce interesează în special este modul în care trebuie interpretate aceste rezultate.

Vom aranja mai întîi erorile găsite sub formă de distribuție de frecvențe, adică le vom grupa

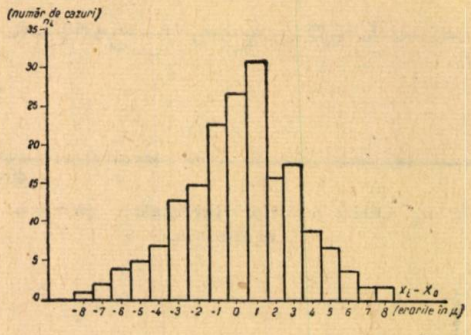


Fig. 7. Histograma abaterilor

cu semnele lor, avînd în vedere să rotunjim valorile care depășesc 0,5 μ la valoarea imediat următoare și, invers, cele sub 0,5 μ la valoarea anterioară. De exemplu, $-1{,}6 \approx -2$ și $0{,}2 \approx 0$.

Dacă în cursul executării divizării nu au apărut erori sistematice de reglare, distribuția de frecvențe a erorilor trebuie să fie gaussiană.

În acest caz, condiția ca valoarea medie $\overline{X}$ a erorilor să fie cît mai apropiată de zero ($\overline{X} \approx 0$), corespunde cazului în care diviziunile au fost executate corect, deci reglajul mașinii este bine făcut.

Cea de a doua condiție pe care trebuie s-o îndeplinească mașina, uniformitatea execuției diviziunilor, este ilustrată prin valoarea abaterii medii pătratice σ a erorilor, dată de relația

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(X_i - \overline{X})^2}{N-1}}$$

Abaterea limită cu care mașina de divizat a trasat diviziunile în mm poate fi calculată imediat după obținerea valorilor $\overline{X}$ și σ. Dacă admitem un nivel de încredere de circa 0,03, această abatere va fi luată egală cu $3\,\sigma$.

Înțelegem prin *nivel de încredere* sau *incertitudine statistică*,[1] probabilitatea ca mașina respectivă, lucrînd în aceleași condiții în care s-a executat întreaga operație de trasare, să dea abateri mai mari decît valoarea abaterii limită.

Trecem acum la interpretarea efectivă a rezultatelor obținute în cazul riglei de plexiglas și vom urmări punct cu punct cele expuse mai înainte.

Trasînd histograma abaterilor găsite (fig. 7) se observă că ele se repartizează simetric, deci sînt motive să credem că repartiția erorilor este normală. Acest lucru nu este însă suficient și va fi nevoie să aplicăm unul dintre

criteriile de stabilire a probabilității cu care putem afirma că distribuția de frecvențe empirice este gaussiană. Vom alege unul din criteriile mai severe și anume criteriul χ^2 al lui Pearson, în care χ^2 este dat de expresia :

$$\chi^2 = \sum_1^n \frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$$

în care :

n_i = frecvența empirică (numărul de cazuri în care se găsește o anumită eroare, de exemplu pentru eroarea + 3 μ am găsit $n_3 = 18$ cazuri) și n'_i = frecvența teoretică pe care o calculăm în cazul de față pe baza presupunerilor că distribuția este gaussiană.

Făcînd presupunerea că distribuția frecvenței empirice n_i corespunde distribuției de frecvențe teoretică n_i pe care am considerat-o gaussiană, rămîne să stabilim dacă putem afirma că nu avem motive să credem că această distribuție este alta decît cea normală. Criteriul lui $\varkappa^2$ ne arată că acest lucru se întîmplă atunci cînd probabilitatea obținerii unei valori egală sau mai mare decît cea găsită din valorile măsurate, este relativ mare, ceea ce corespunde unei valori mici pentru χ^2.

Vom calcula pentru aceasta mai întîi valoarea mediei aritmetice $\overline{X}$ și a abaterii medii pătratice σ, cu ajutorul tabelei 1 și a relațiilor :

$$\overline{X} = \frac{\Sigma_A}{N} \text{ și } \sigma = \sqrt{\frac{\Sigma_B}{N} - \left(\frac{\Sigma_A}{N}\right)^2} \qquad (2)$$

Pentru calculul lui $\overline{X}$ am grupat abaterile găsite în raport cu o abatere zero, aleasă arbitrar, adică am făcut diferențele dintre numărul de cazuri cu o anumită abatere cu semn pozitiv și numărul de cazuri ale aceleiași abateri cu semn negativ, înmulțind apoi această diferență cu abaterea respectivă. De exemplu, în tabela 1 am notat prin n_1 numărul de cazuri cu abaterea $^+1$ iar cu n_{-1} numărul de cazuri cu abaterea $^-1$. Diferența $(n_1 - n_{-1})$ am înmulțit-o cu 1, care reprezintă abaterea respectivă și am obținut o anumită valoare. La fel am procedat și pentru celelalte abateri pînă la $\pm$ 8μ.

Tabela 1

Pentru calculul lui $\overline{X}$		Pentru calculul lui	
1 $(n_1 - n_{-1})\mu$	+ 8	1 $(n_1 + n_{-1})$	54
2 $(n_2 - n_{-2})$ μ	+10	4 $(n_2 + n_{-2})$	124
3 $(n_3 - n_{-3})$ μ	+10	9 $(n_3 + n_{-3})$	279
4 $(n_4 - n_{-4})$ μ	+ 8	16 $(n_4 + n_{-4})$	256
5 $(n_5 - n_{-5})$ μ	+10	25 $(n_5 + n_{-5})$	300
6 $(n_6 - n_{-6})$ μ	+12	36 $(n_6 + n_{-6})$	288
7 $(n_7 - n_{-7})$ μ	0	49 $(n_7 + n_{-7})$	196
8 $(n_8 - n_{-8})$ μ	+ 8	64 $(n_8 + n_{-8})$	192
$\Sigma_A = + 66$ μ		$\Sigma_B = 1689$ μ^2	
$\overline{X} = \frac{\Sigma_A}{N} = 0{,}36$ μ		$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma_B}{N} - \left(\frac{\Sigma_A}{N}\right)^2} = 3\mu$	

Suma valorilor obținute în acest fel am notat-o cu Σ_A și am raportat-o la numărul total de cazuri N.

Pentru calculul abaterii medii pătratice am procedat în mod asemănător, grupînd și de data aceasta abaterile în raport cu abaterea zero, luată arbitrar. S-a calculat suma numărului de cazuri cu o anumită abatere și a numărului de cazuri cu abatere de semn contrar, înmulțindu-se apoi cu pătratul abaterii respective. Suma acestor valori s-a notat cu Σ_B și s-a raportat la N (am considerat N în loc de N-1, numărul de cazuri fiind suficient de mare).

Relația folosită în acest caz pentru σ este :

$$\sigma^2 = \frac{\Sigma(X_i - A)^2}{N-1} - \frac{N(A - \overline{X})^2}{N} \qquad (3)$$

în care A este o valoare aleasă arbitrar (în cazul nostru zero).

Ținînd seamă de notațiile făcute mai sus, relația se transformă în :

$$\sigma^2 = \frac{\Sigma_B}{N-1} - \frac{N\left(A - \frac{\Sigma_A}{N}\right)^2}{N-1} \qquad (4)$$

și, cum am presupus pe N suficient de mare, rezultă :

$$\sigma^2 = \frac{\Sigma_B}{N} - \frac{N\left(A - \frac{\Sigma_A}{N}\right)^2}{N}$$

sau, ținînd seamă că $A = 0$,

$$\sigma^2 = \frac{\Sigma_B}{N} - \left(\frac{\Sigma_A}{N}\right)^2 \qquad (6)$$

Rezultatele obținute sînt $\overline{X} = 0{,}36$ μ și $\sigma = 3$ μ.

Etapele de calcul sînt cele din tabela 2 în care, în primul rînd, au fost trecute erorile obținute, adică diferențele față de valoarea nominală X_0 a unei diviziuni (cu semnele lor) în μ.

În rîndul al doilea s-a trecut numărul de cazuri n_i în care am obținut diversele erori, adică frecvența empirică.

S-au calculat limitele intervalelor X'—X_0 precum și diferențele între aceste limite și media aritmetică $\overline{X}$.

Raportul X'—$\overline{X}/\sigma$, în care σ este abaterea medie pătratică calculată mai înainte, a fost notat prin z. Pentru fiecare valoare a lui z, cu ajutorul tabelelor $\Phi(z)$, am găsit valoarea funcției $\Phi(z)$, care reprezintă aria curbei normale de repartiție a erorilor.

Aceasta ne-a permis să calculăm frecvența teoretică n'_i procentuală (n'_i %) dată de diferența între valoarea $\Phi(z)$ a unui interval din valoarea lui $\Phi(z)$ anterioară.

Pentru intervalul în care se află media aritmetică, valorile lui $\Phi(z)$ au fost însumate.

BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM KÖZPONTI KÖNYVTÁRA

Tabela 2

$X_i - X_0\ (10^{-2}\ \mu)$		−8	−7	−6	−5	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
n_i		1	2	2	5	7	13	15	23	27	31	16	18	9	7	4	2	2
$X' - X_0$	−8,5	−7,5	−6,5	−5,5	−4,5	−3,5	−2,5	−1,5	−0,5	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5
$X' - \overline{X}$	−8,86	−7,86	−6,86	−5,86	−4,86	−3,86	−2,86	−1,86	−0,86	0,14	1,14	2,14	3,14	4,14	5,14	6,14	7,14	8,14
$(X' - \overline{X}) : \sigma = z$	−2,95	−2,62	−2,28	−1,95	−1,62	−1,28	−0,99	−0,62	−0,28	0,05	0,38	0,71	1,05	1,38	1,71	2,04	2,38	2,71
$\Phi\ (z)$	49,8	49,5	48,8	47,4	44,7	40,0	31,1	23,2	11,5	2,00	14,8	26,0	35,3	41,6	45,6	47,9	49,0	49,9
$n_i'\%$		0,5	0,7	1,4	2,7	4,7	6,9	9,9	11,7	13,5	12,8	11,2	9,3	6,3	4,0	2,3	1,1	1,0
$n_i' = \frac{n_i'\%}{100} N$		0,92	1,29	2,58	4,97	8,65	12,7	18,2	21,5	24,8	23,6	20,6	17,1	11,6	7,37	4,24	2,02	1,84
n_i		1	2	2	5	7	13	15	23	27	31	16	18	9	7	4	2	2
$\lvert n_i - n_i' \rvert$		0,21			0,03	1,65	0,3	3,2	1,5	2,2	6,4	4,6	0,9	2,59	0,37	0,1		
$\lvert n_i - n_i' \rvert^2$		0,01			0	2,71	0,09	10,2	2,25	4,8	40,7	21	0,81	6,7	0,13	0,01		
$\lvert n_i - n_i' \rvert^2 : n_i'$		0,002			0	0,39	0,007	0,68	0,1	0,17	1,31	1,31	0,04	0,75	0,09	0		
$\sum \lvert n_i - n'_i \rvert^2 : n_i' = \chi^2$											4,856							

În cazul nostru acest interval este chiar cel din mijloc.

Frecvența teoretică numerică n'_i s-a obținut prin înmulțirea valorii $n'_i\%/100$ cu numărul total de cazuri N.

În rîndul al 8-lea am trecut din nou frecvența empirică n_i. Am calculat apoi diferența $n_i - n'_i$, în valoare absolută, raportînd apoi pătratul ei la n'_i. În calculul diferenței $|n_i - n'_i|$ s-a grupat numărul de cazuri, astfel ca să avem cel puțin 5 cazuri.

Suma valorilor $|n_i - n'_i|^2/n'_i$ ne dă, conform relației 1, valoarea lui χ^2.

Întrucît χ^2 se distribuie dependent de numărul de grade de libertate, va trebui să determinăm care este acest număr.

În ultimul rînd avem 13 valori pentru $|n_i - n'|^2/n'_i$ reprezentînd numărul total de grade de libertate. Întrucît 3 dintre ele sînt cunoscute : numărul total de cazuri N, media aritmetică $\overline{X}$ și abaterea medie pătratică σ, rezultă că vor rămîne numai 10 grade de libertate. Vom căuta deci în tabele pentru valoarea lui χ^2 găsită și pentru 10 grade de libertate, care este probabilitatea P ca această valoare să fie întîlnită, dacă distribuția erorilor este normală.

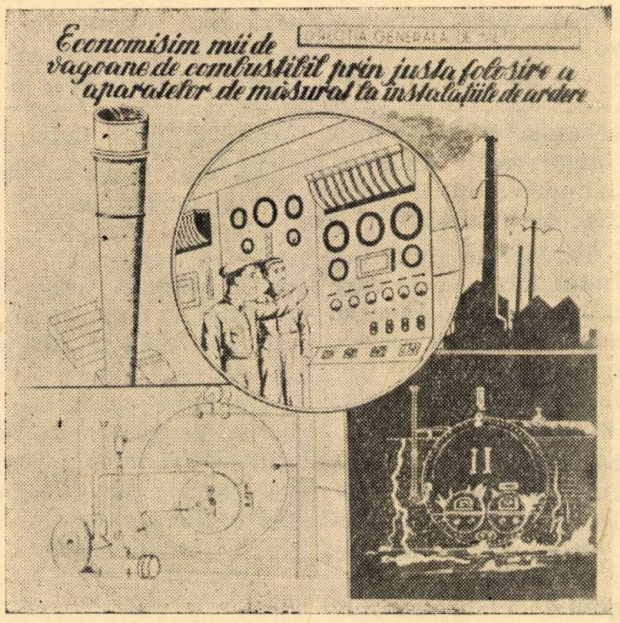
Pentru $\chi^2 = 4{,}856$, rezultă că această probabilitate P este cuprinsă între 90 % și 95 %, deci foarte mare, ceea ce înseamnă că nu avem motive să ne îndoim de normalitatea acestei distribuții.

* * *

Avînd în vedere că media aritmetică $\overline{X}$ a erorilor este 0,36 μ, deci foarte apropiată de zero și că distribuția de frecvență este gaussiană, se poate afirma că reglajul mașinii pentru executarea diviziunilor milimetrice a fost corect.

În ce privește uniformitatea execuției diviziunilor, ea este caracterizată prin abaterea limită a erorilor respective, adică prin valoarea $3\ \sigma = 9\ \mu$. Aceasta înseamnă că dacă mașina de divizat lucrează în condiții normale (nu se produc salturi ale cuțitului), nici una dintre diviziuni nu se va găsi în afara intervalului 0,991 . . . 1,009 mm, adică $L_0 \pm 3\ \sigma$, fapt pe care îl putem afirma cu o certitudine statistică de 99,7 %.

Comparînd valoarea abaterii limită a erorilor de $\pm$ 9 μ cu limitele prescrise de prospect pentru uniformitatea mașinii ($\pm$ 10 μ), se constată că în cazul de față valorile obținute se încadrează în aceste limite.



Măsurarea intensității energiei radiante cu actinometrul industrial

Ing. VOICU VICTOR

В данной статье отмечается большое значение исследований по излучительной энергии, с тем чтобы улучшить санитарно-гигиенические условия труда в промышленных предприятиях. Далее описывается способ производимого при помощи промышленного актинометра измерения интенсивности калорийных излучений.

★

Il est montré l'importance des recherches dans le domaine de l'énergie radiante en ce qui concerne l'amélioration des conditions hygiéniques de travail dans les entreprises industrielles On décrit ensuite une méthode de mesure pour l'intensité des radiations caloriques à l'aide de l'actinomètre industriel.

Protejarea muncitorilor de excesul de căldură, în special cînd aceasta apare sub formă de energie radiantă, este una dintre problemele principale ale protecției muncii.

Cercetările asupra energiei radiante au o importanță foarte mare pentru îmbunătățirea condițiilor igienice de muncă din întreprinderile industriale.

Prin energie radiantă se înțeleg oscilațiile electromagnetice, care se propagă în spațiu cu o viteză egală cu viteza luminii, sub formă de raze infraroșii, raze vizibile, raze ultraviolete, raze Röentgen și raze gama.

Toate aceste feluri de energie radiantă se deosebesc între ele prin frecvența, adică prin numărul oscilațiilor pe secundă și deci, prin lungimea de undă. Prin lungimea de undă se înțelege distanța cea mai mică dintre două vîrfuri similare, consecutive, ale oscilației.

Dintre diferitele feluri de energie radiantă, în acest articol se vor studia numai cele care intră în compoziția spectrului caloric al energiei radiante și anume razele infraroșii, razele vizibile și razele ultraviolete.

Razele infraroșii au o lungime de undă începînd de la 343 μ și pînă la 0,76 μ.

Deoarece razele infraroșii, cu lungimile de undă de la 343 la 4 μ, sînt absorbite de către vaporii de apă, bioxid de carbon și ozon, nu au importanță practică decît razele infraroșii cu lungimi de undă de la 4 μ pînă la 0,76 μ.

Razele vizibile au lungimi de undă începînd de la 0,76 μ pînă la 0,4 μ. Aceste unde ne dau senzațiile vizuale. Razele ultraviolete au lungimi de undă începînd de la 0,4 μ pînă la 0,004 μ.

Din cercetările făcute s-a constatat, de exemplu, că în industria siderurgică avem fenomenul radiațiilor termice tipice pentru surse cu temperaturi de la 500 . . . 3000°C. Aceste radiații provin din sursele industriale ca: masele de metal topit sau metale încălzite la roșu, flăcările gazelor care ard, pereții cuptoarelor (în special părțile lor metalice) care emit cantități mari de energie radiantă. Aceste cantități se măsoară cu intensitatea radiației pe suprafața dată, în cal/cm²/min.

Metodele folosite în prezent (în special actinometria) furnizează numeroase date cu privire la intensitatea radiațiilor și la stabilirea unor anumite toleranțe acceptabile pentru organismele vii.

Pentru a familiariza cititorii cu această temă, trebuie prezentate cîteva informații generale.

Radiația solară, într-o zi senină, a fost măsurată ca fiind de 1,5 cal/cm²/min. Aceasta constituie o oarecare limită, un fel de măsură naturală, pe care o poate suporta corpul omenesc dezbrăcat, o anumită durată de timp, fără tulburări fiziologice excesive.

La cuptoarele metalurgice sau la laminoare găsim, de la început, valori cu mult mai mari ale radiațiilor.

După cercetările de pînă acum se cunoaște că în diferite puncte ale secției de topire a oțelului în convertizor, la o distanță de 1 m de cuptor, radiația este de 3 sau 4 ori mai mare decît pe plaja mării în zilele cele mai călduroase.

Pe baza măsurării efectuate într-o turnătorie, pe platforma de lucru unde radiațiile sînt de 2,5 pînă la 3 cal/cm²/min, s-a constatat că acestea pot fi suportate de părțile neacoperite ale organismului în mișcare, numai timp de 20 . . . 30 secunde.

După datele lui N. F. Kalitin, efectele acțiunii energiei radiante asupra capacității de rezistență a omului sînt următoarele:

Radiația în cal/cm²/min.	*Timpul cît se poate suporta de către om*
0,4 . . . 0,8	nelimitat
0,8 . . . 1,5	3 . . . 5 minute
1,5 . . . 2,5	40 . . . 50 secunde
2,5 . . . 3,0	20 . . . 30 „
3,0 . . . 4,0	15 . . . 20 „
5 și mai mult	3 . . . 5 „

În cazul cînd radiația trece de 1 cal/cm²/min, normele igienico — sanitare recomandă folosirea dușurilor de aer. Radiația calorică a unui corp este în funcție de temperatura lui. Cu cît temperatura corpului e mai ridicată, cu atît radiația este mai puternică și invers. La temperaturi ale surselor de căldură mai joase de 650°C, acestea radiază numai raze infraroșii. La temperaturi mai ridicate, care ajung pînă la 1600°C, odată cu razele infraroșii radiază și raze vizibile și, în sfîrșit, la temperaturi mai mari de 1600°C, odată cu razele infraroșii și razele vizibile, radiază și raze ultraviolete.

Experiența a arătat că un corp solid, încălzit la o temperatură suficient de ridicată, devine incandescent, adică începe să emită energie sub formă de raze luminoase. La o temperatură mai joasă el emite energie sub forma așa-numitelor unde calorice. Într-adevăr, se știe că deosebirea importantă între undele luminoase și cele calorice este determinată în special de particularitățile lor care se manifestă asupra organismelor vii.

De aceea, în cele ce urmează, vom vorbi despre radiația termică, fără a avea în vedere în mod special undele calorice cu lungime mare de undă. Vom utiliza termenul „*radiație termică*" numai pentru a sublinia modul de producere a acestor unde.

Să considerăm acum cîteva corpuri, încălzite la temperaturi diferite, pe care le așezăm într-o incintă formată din pereți perfect reflectori.

Dacă în interiorul acestei incinte vom avea un vid absolut, schimbul de energie între corpuri se va face numai prin radiație.

Radiația în fiecare moment, a fiecărui corp, depinde de temperatura lui proprie în acel moment (nu și de temperatura corpurilor vecine cărora le poate ceda și de la care poate primi însă căldură prin radiație); corpurile mai calde se vor răci, deoarece ele vor radia o cantitate mai mare de energie decît aceea pe care o primesc de la corpurile învecinate, iar corpurile mai puțin calde se vor încălzi, deoarece ele primesc mai multă energie decît emit. Cum undele electromagnetice emise de toate aceste corpuri se propagă cu o viteză finită iar, pe de altă parte, ele nu pot ieși din incinta perfect reflectoare, spațiul din interiorul incintei va fi totdeauna umplut cu o anumită densitate de *energie radiantă*. Experiența arată că în cele din urmă se stabilește neapărat o stare staționară, în care toate corpurile introduse în incintă dobîndesc o aceeași temperatură, adică ajung să absoarbă în unitate de timp aceeași cantitate de energie radiantă, egală cu raza pe care o emit și astfel densitatea radiației în spațiul dintre corpuri atinge o anumită valoare, bine determinată, corespunzătoare unei temperaturi care poate fi măsurată.

Pentru a se înțelege mai bine, să considerăm că în incinta unei întreprinderi se află o bucată de fier cu suprafața înnegrită, pentru ca să absoarbă complet toată energia radiantă incidentă. În baza unor experiențe s-a stabilit că fiecare cm² din suprafața bucății de fier, emite, la temperatura de 0°C, 3.10^5 ergi pe secundă iar în cazul staționar, cînd este un echilibru termic, absoarbe în același timp din incinta întreprinderii aceeași cantitate de energie. Cercetările radiațiilor termice din punct de vedere fiziologico-igienic au o mare importanță.

O influență hotărîtoare asupra gradului de acțiune fiziologică o are intensitatea radiației calorice.

Pentru a se lua măsuri în vederea asigurării normelor igienico-sanitare în halele industriale, cu utilaje încălzite care emit radiații puternice de căldură, este necesar ca aceste radiații să fie măsurate.

Măsurarea lor se poate face cu actinometrul industrial (fig. 1).

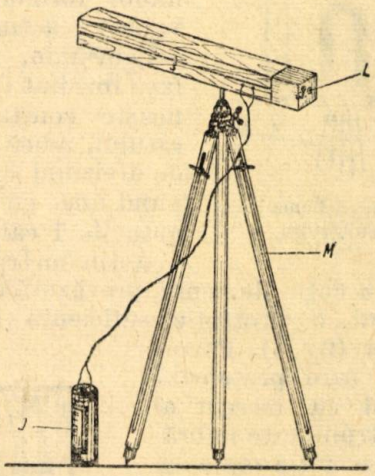


Fig. 1. Actinometrul industrial

Se știe că principiul de funcționare pentru oricare actinometru constă în recepționarea energiei radiante, care trebuie măsurată, pe o suprafață înnegrită și măsurarea variației de temperatură a acelei suprafețe ca urmare a iradierii. De obicei, expunerea actinometrului la energia radiantă se face pînă cînd temperatura suprafeței nu mai variază. În acel moment se stabilește un echilibru între energia primită și cedată de suprafața înnegrită.

Acesta este principiul de funcționare al actinometrelor realative.

În cazul actinometrelor absolute, aparatul este expus energiei radiante un timp determinat, de exemplu un minut, după care, în funcție de variația de temperatură a suprafeței iradiate și cunoscînd capacitatea calorică a acelei suprafețe, se calculează energia radiantă exprimată în calorii.

Aparatul descris face parte din categoria actinometrelor absolute.

Aparatul se compune dintr-un dispozitiv asemănător cu un termometru cu mercur de mare sensibilitate, care în același timp joacă

rolul şi de calorimetru (fig. 2). Rezervorul aparatului (A) este construit dintr-un vas de sticlă cu pereţi dubli, în care se află mercur, avînd rolul de corp termometric şi corp calorimetric.

Cavitatea rezervorului (B), înnegrită cu negru de fum şi silicat de sodiu, constituie partea receptivă a aparatului. Silicatul de sodiu, pe lîngă că este un bun liant pentru negru de fum, mai are şi o mare proprietate absorbantă pentru radiaţiile infraroşii, pentru care negrul de fum devine transparent.

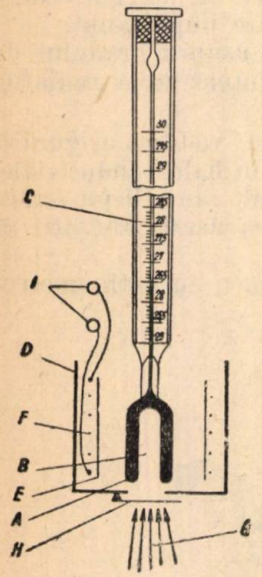


Fig. 2. Schema actinometrului

Aparatul posedă o scară termometrică (C) gradată în 1/100 grd.

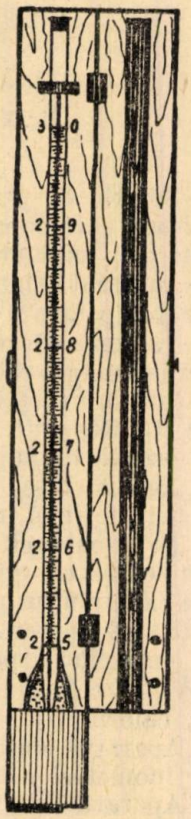
Conversiunea diviziunilor termometrice în valori actinometrice, cal/cm²/min, se poate face imediat dacă se cunoaşte constanta aparatului, adică numărul de diviziuni care corespund unei energii radiante de 1 cal/cm²/min.

Actinometrul este plasat într-o cutie de lemn, prevăzută cu capac, care oferă o protecţie suficientă împotriva loviturilor (fig. 3). Partea de cutie care protejează rezervorul cu mercur al actinometrului este îmbrăcată într-o cutie metalică (D), avînd suprafaţa nichelată, pentru a reflecta radiaţiile care vin din exterior.

În interiorul cutiei de lemn, în dreptul rezervorului actinometrului şi concentric cu acesta, este montat un cilindru metalic (E), nichelat, peste care sînt înfăşurate două rezistenţe electrice (F). Una dintre rezistenţe, avînd o mărime de circa 1000 ohmi, serveşte la încălzirea actinometrului atunci cînd temperatura iniţială a acestuia este mai mică de 25°C (scara actinometrului începe de la 25°C şi se termină la 28°C).

Această rezistenţă poate fi alimentată la o priză de curent electric de 110 sau 220 volţi.

A doua rezistenţă, avînd 3,2 ohmi, poate fi alimentată de o pilă uscată (J) (fig. 1), de 1,5 volţi şi serveşte la o slabă încălzire a aparatului în timpul măsurărilor.



Fig, 3. Cutia actinometrului

Rostul acestei încălziri este de a compensa pierderile de căldură ale aparatului, datorită curenţilor reci de aer care apar în timpul cînd se măsoară radiaţiile unui corp incandescent.

Radiaţiile (G), care urmează să fie măsurate, intră în actinometru printr-un orificiu circular (L) de 1 cm², care poate fi închis şi deschis cu ajutorul unui dispozitiv mecanic (H).

Aparatul poate fi fixat pe un trepied (M), care permite orientarea aparatului în direcţia dorită.

Pentru efectuarea unei măsurări cu actinometrul industrial, este nevoie mai întîi de a aduce coloana de mercur în interiorul scării, la diviziunea 25°C. Aducerea coloanei de mercur la diviziunea 25°C se face prin încălzirea sau răcirea aparatului, în funcţie de temperatura ambiantă.

Dacă aparatul se găseşte la o temperatură mult mai joasă ca 25°C, de exemplu iarna, atunci trebuie încălzit cu ajutorul rezistenţei montate în interior, alimentată la o priză de curent electric de 110 sau 120 volţi.

Timpul de încălzire este de 30″ pînă la 120″. La apariţia coloanei de mercur la capătul interior al scării se întrerupe curentul electric. După întreruperea curentului, coloana de mercur continuă să crească.

În momentul în care coloana de mercur, în retragere, ajunge între diviziunile 26 şi 27°C, se leagă la una sau două pile uscate de 1,5 volţi, avînd rezistenţa de 3 ohmi. După un timp, coloana de mercur va începe din nou să crească, însă mai încet. Aparatul se aşază pe trepied şi se orientează spre cuptorul ale cărui radiaţii se măsoară.

Înainte de a deschide obturatorul, se măsoară din minut în minut, timp de două minute, viteza de urcare a coloanei de mercur din cauza încălzirii din partea pilei. În acest caz, numărul de diviziuni într-un minut se notează cu n'.

Se citeşte apoi diviziunea de pe actinometru şi se deschide obturatorul. După ce se expune aparatul la radiaţii timp de un minut, se închide obturatorul şi se citeşte din nou diviziunea pînă unde a ajuns coloana de mercur, considerînd n_1 creşterea coloanei de mercur în timpul expunerii aparatului la radiaţie.

Obturatorul fiind închis, după încă un minut se citeşte din nou creşterea coloanei de mercur.

Creşterea aceasta a coloanei de mercur se datoreşte încălzirii din partea cuptorului; considerăm n'' creşterea coloanei de mercur într-un minut.

Creşterea medie a coloanei de mercur în timpul expunerii aparatului în faţa cuptorului este:

$$n_2 = \frac{n' + n''}{2}$$

Tabela 1

Date privind măsurararea intensității radiației calorice la diferite distanțe de cuptoarele industriale

Felul cuptorului	Suprafața ferestrei de la cuptor în m²	Temperatura cuptorului în° C	Intensitatea radiației în cal/cm²/min. la diferite distanțe					
			0.5m	1 m	1,5 m	2 m	2,5 m	3 m
Martin	0,56 0,56	1400 1600		50 70	35 50	19 31	17 22	
Electric, pentru turnarea oțelului	0,16 0,16	1400 1600		20 30	13 20	9 12	7 9	
De încălzire, pentru atelierele de laminare	0,5 0,5	1200 1300		29 50	18 25	12 16	7 11,5	5,5 9
De încălzire, pentru atelierele de forjă	0,1 0,6	1300 1300		12 70	7,5 40	5,5 19	15	12
De încălzire, pentru atelierele termice	0,4 0,1 0,7	690 780 780	12 13 35	8 3 13	5 4			
De topit sticla	0,05 0,1	1250 1450	15 28	3 14	 3			

Creșterea coloanei de mercur, datorită radiației a cărei intensitate se măsoară, este $n = n_1 - n_2$ iar rezultatul final, adică intensitatea energiei radiante, va fi :

$I = \frac{n}{k}$ în care, constanta aparatului $k = 18$ div./cal.

Înainte de a fixa actinometrul pe suportul său, este bine să controlăm ca să nu fie întreruptă coloana de mercur. Dacă se constată acest lucru, atunci se ridică aparatul în poziție verticală, cu rezervorul în jos, pentru a da posibilitatea mercurului să revină.

Citirile se fac cînd termometrul este în poziție orizontală

Actinometrul se va păstra în poziție orizontală sau cu rezervorul în jos. El va fi ferit de loviri și mișcări bruște, care ar putea duce la spargerea lui sau la întreruperea coloanei de mercur.

In tabela 1 s-au dat cîteva date obținute în timpul unor experiențe cu privire la măsurarea intensității radiațiilor calorice de la diferite utilaje industriale.

Se poate vedea că intensitatea radiației nu depinde numai de distanță și temperatura surselor, ci și de suprafața lor. Atunci cînd gurile cuptoarelor sînt închise, intensitatea radiației depinde în mare parte de termoizolarea lor.

Determinarea succesiunii fazelor în rețelele electrice trifazate

Conf. ing. PANAITESCU D.

При правильной сборке измерительных приборов и агрегатов в трехфазовых сетях необходимо знать последовательность фаз в сети. Помимо классического прибора на базе вращающегося поля описывается монтаж состоящий из счётчика и конденсатора, последовательность фаз которых выводится по направлению вращения диска счётчика.

★

Pour un montage correct des appareils et des agrégats de mesure dans les réseaux triphasés, il est besoin de connaître la succession des phases dans le réseau respectif. Outre l'appareil classique basé sur le principe du champ tournant, l'auteur présente un montage comprenant un condensateur et un compteur à disque, dont la rotation permet de déduire la succession des phases du réseau.

Pentru montarea corectă a aparatelor electrice de măsură în rețelele trifazate, este de cea mai mare importanță să se cunoască succesiunea fazelor. Se pot cita nenumărate exemple de contoare montate greșit, care au avut înregistrării eronate, spre paguba fie a consumatorului de energie electrică, fie a întreprinderii furnizoare. În prezent, problema prezintă un aspect și mai actual deoarece contoarele trifazate de energie activă și mai ales cele de energie reactivă, se procură greu și sînt înlocuite uneori prin contoare monofazate, în montaje mai mult sau mai puțin complicate.

Determinarea succesiunii fazelor este, de asemenea, necesară și în alte împrejurări, ca de pildă în cazul legării motoarelor trifazate la rețelele electrice.

Aparatul clasic pentru determinarea succesiunii fazelor*) este schițat în fig. 1. El se compune din trei bobine B, avînd miezurile de fier încastrate la partea de jos într-o placă de fier și așezate în jurul unui ax A. Peste acest ax se așază un disc orizontal metalic D, cu ajutorul unui tub vertical T, fixat sub disc și în centrul său. Înfășurările celor trei bobine B sînt legate în stea iar capetele lor libere sînt aduse la trei borne, U, V și W, montate pe periferia aparatului la distanțe egale. Dacă cele trei faze ale unei rețele electrice sînt legate la bornele U, V și W, discul D se va pune în mișcare datorită cîmpului învîrtitor produs de fluxurile celor trei miezuri de fier ale bobinelor B. Dacă discul se rotește în sensul săgeții indicatoare S, aceasta înseamnă că legăturile bornelor U, V și W, la fazele rețelei, s-au făcut în ordinea succesiunii lor: borna U la faza 1, borna V la faza 2 și borna W la faza 3. Dacă însă rotația discului se face în sens contrar săgeții indicatoare S, înseamnă că legăturile au fost făcute astfel: faza 1 la borna U, faza 2 la borna W și faza 3 la borna V.

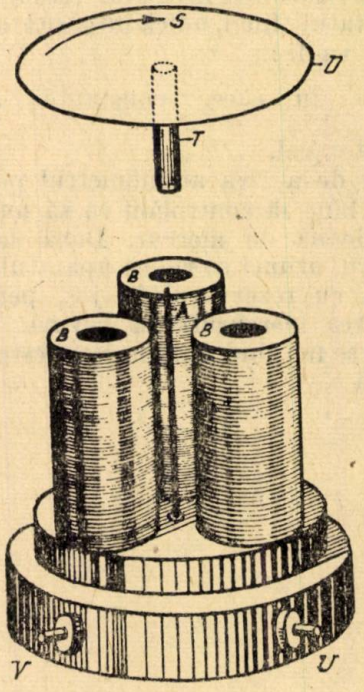


Fig. 1

Amintim cu acest prilej că drept „faza 1" se poate alege, în mod arbitrar, oricare din cele trei faze ale rețelei. Dacă numim U_1 tensiunea între faza 1 și nulul rețelei, faza 2 va fi aceea la care tensiunea U_2 este decalată (vectorial), în urma tensiunii U_1, cu un unghi de

*) Aparatul descris se găsește în laboratorul de electrotehnică al Institutului politehnic din București.

120°, respectiv la faza 3 decalajul față de U_1 va fi de 240°.

* * *

În situația cînd nu dispunem de un aparat ca cel descris, sau asemănător, succesiunea fazelor dintr-o rețea trifazată poate fi determinată folosindu-se un montaj care comportă, principial, numai un condensator și un contor monofazat, de tipul celor care servesc la înregistrarea energiei active în gospodării, prăvălii și în micile întreprinderi. Spre a se înțelege funcționarea montajului vom porni de la considerații ceva mai generale pentru ca, după aceea, să justificăm montajul preconizat.

Se știe că într-un contor monofazat, cuplul care produce rotirea discului său este proporțional cu intensitatea curentului care trece prin bobina de curent a contorului, cu tensiunea aplicată bobinei sale de tensiune și cu cosinusul unghiului de decalaj dintre tensiunea și curentul respectiv. Se va putea scrie expresia următoare a cuplului :

$$M = k\,UI\cos\varphi = kP$$

în care k este o constantă a contorului iar P o putere proporțională cu cuplul care produce rotirea discului din contor.

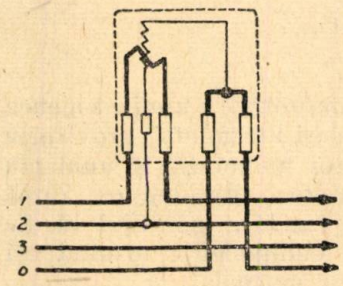


Fig. 2

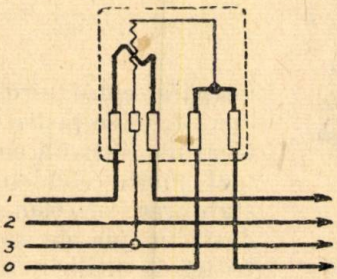


Fig. 3

Să deducem acum expresia cuplului M_2 și M_3 pentru cele două montaje arătate în figurile 2 și 3, în care bobina de curent este intercalată în faza 1 a unei rețele trifazate iar bobina de tensiune este legată fie între faza 2 și nul, fie între faza 3 și nul. Deducerea expresiei se face pe baza diagramei vectoriale din fig. 4, în care tensiunile dintre fiecare fază și nulul rețelei s-au notat prin U_1, U_2 și U_3. I_1 este curentul din faza 1, iar φ_1 unghiul de decalaj între tensiunea U_1 și curentul I_1.

Cele două cupluri, M_2 și M_3, corespunzătoare figurilor 2 și 3, vor avea următoarele expresii :

$$M_2 = kU_2 \cdot I_1 \cos(\bar{U}_2 \cdot \bar{I}_1) =$$
$$= kU_2 I_1 \cos(120° - \varphi_1) =$$
$$kU_2 I_1 (\cos 120° \cdot \cos\varphi_1 + \sin 120°. \sin\varphi_1) =$$
$$kU_2\, I_1 \left(-\frac{1}{2}\cos\varphi_1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\sin\varphi_1\right),$$

$$M_3 = kU_3 I_1 \cos(\bar{U}_3 \cdot I_1) = kU_3 I_1 \cos(120° + \varphi_1) =$$
$$= kU_3 I_1 (\cos 120°. \cos\varphi_1 - \sin 120°. \sin\varphi_1) =$$
$$= kU_3 I_1 \left(-\frac{1}{2}\cos\varphi_1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\sin\varphi_1\right).$$

Să presupunem acum că energia este absorbită de un consumator cu sarcină pur capacitivă. În acest caz. :

$$\varphi_1 = -90°$$

și

$$\cos\varphi_1 = \cos(-90°) = 0;$$

$$\sin\varphi_1 = \sin(-90°) = -1$$

iar expresiile celor două cupluri devin

$$M_2 = -\frac{\sqrt{3}}{2} kU_2 I_1 < 0$$

respectiv

$$M_3 = +\frac{\sqrt{3}}{2} kU_3 I_1 > 0$$

Diferența de semn înseamnă diferența dintre sensurile de acționare asupra discului din contor, ale celor două cupluri, M_2 și M_3. Așadar, dacă bobina de tensiune a contorului este legată între faza 2 și nulul rețelei iar sarcina este capacitivă, discul contorului se va roti în sensul invers săgeții indicatoare de pe contor. Dacă însă borna polarizată a bobinei de tensiune se leagă la faza 3 a rețelei, discul se rotește chiar în sensul arătat de săgeata indicatoare.

În fig. 5 este prezentată schema de montaj a unui aparat mobil, funcționînd pe baza expunerii de mai sus, aparat care a fost construit de Institutul de cercetări științifice al Departamentului Căilor Ferate. Cordoanele de conexiune ale aparatului au culori deosebite : V (verde), R (roșu) și A (albastru).

Contorul monofazat, de 5 A și 220 V, este legat în serie prin intermediul unui întrerupător

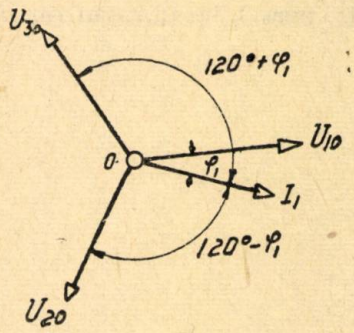


Fig. 4

basculant I, cu condensatoarele C. În derivație cu circuitul principal, care este alcătuit din cordonul V, bobina de curent a contorului, întrerupătorul I, condensatoarele C și cordonul

R, se găseşte montată o lampă cu neon L şi o rezistenţă R'. După luminozitatea mai intensă sau mai scăzută a lămpii cu neon L se poate

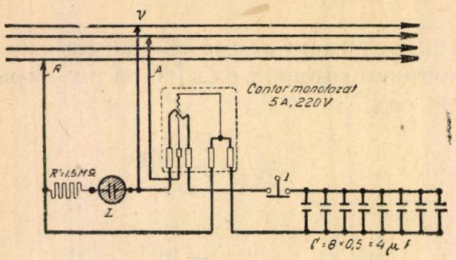


Fig. 5.

stabili, pe bază de încercări, care dintre cele patru fire ale reţelei este nulul ei. În timpul acestor încercări, prin mijlocirea întrerupătorului I, condensatoarele C sînt scoase din circuit.

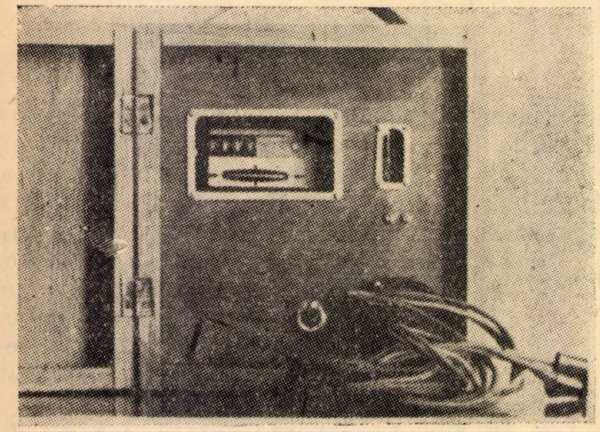
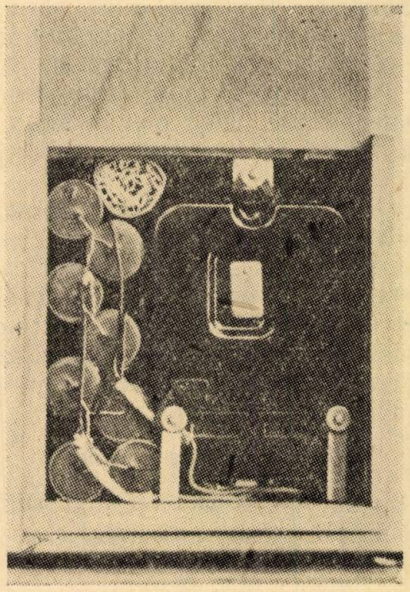


Fig. 6

După identificarea nulului instalaţiei, cordonul R se leagă la nul iar cordonul V la una din faze, care este botezată „faza 1". Se închide apoi întrerupătorul I şi se leagă cordonul A la una din cele două faze rămase libere. Dacă discul contorului se roteşte în sensul săgeţii indicatoare, aceasta înseamnă că s-a legat cordonul A la faza 3, iar în cazul rotirii discului contorului în sens invers, faza la care s-a legat cordonul A este faza 2. Prin aceasta au fost identificate fazele reţelei şi implicit se cunoaşte succesiunea lor.

În figurile 6 şi 7 sînt arătate două vederi ale aparatului, astfel cum a fost construit. De notat este că metoda preconizată nu necesită



Fig, 7

neapărat construirea definitivă a unui asemenea aparat, ci se poate folosi un montaj provizoriu alcătuit dintr-un contor monofazat şi unul sau mai multe condensatoare. Rămîne ca, după stabilirea succesiunii fazelor, montajul să fie desfăcut, piesele sale componente urmînd să treacă la utilizarea lor normală.

Metoda arătată nu necesită modificarea contorului, ci numai desfacerea legăturii dintre borna polarizată a bobinei de curent (borna notată „1" pe contor) şi borna polarizată a bobinei de tensiune (borna mică de lîngă borna „1"), legătură care apoi este readusă în starea iniţială.

Măsurarea presiunilor mici cu ajutorul micromanometrelor cu tub înclinat

Ing. LAMBERT VALENTIN

Дается описание безошибочного применения микроманометров с наклонной трубкой, а также правильная трактовка полученных результатов с учётом поправочных коэффициентов используемых при измерении.

Отмечается возможность применения микроманометра при проверке показателей тяги, на основании наибольшей полученной при измерении при его помощи погрешности, а также и возможность проверки микроманометров с заниженной точностью при помощи микроманометра типа Розенмюллера.

★

L'auteur s'occupe du juste emploi des micromanomètres à tube incliné, ainsi que de la correcte interprétation des résultats obtenus avec ces micromanomètres, tout en tenant compte des coeficients de correction qui interviennent.

Après avoir établi l'erreur maxima résultée, l'auteur indique la possilbilité d'employer les micromanomètres Rosenmüller à la vérification des indicateurs de tirage et des micromanomètres de précision réduite.

Pentru măsurarea presiunilor mici, sub 100 mm col. apă, care nu se mai pot efectua cu ajutorul manometrelor din sticlă cu lichid, avînd două sau un singur tub vertical (deoarece la aceste valori mici precizia cu care se poate citi provoacă erori inadmisibile) şi pentru care condiţiile tehnice nu impun o precizie de ordinul obţinut cu micromanometrul de compensaţie, se folosesc micromanometre cu tub înclinat.

Pentru a avea un domeniu de aplicabilitate cît mai larg şi pentru a mări precizia de citire, aparatele sînt construite în aşa fel încît tubul poate fi fixat în mai multe poziţii, corespunzător anumitor unghiuri, iar prin aceasta se poate varia lungimea coloanei de lichid corespunzător presiunilor de măsurat.

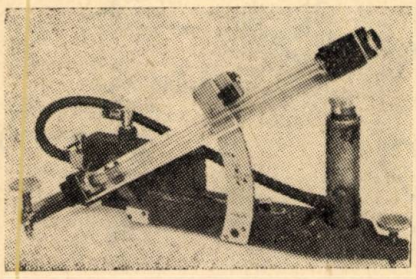


Fig. 1. Micromanometru cu tub înclinat, tip Rosenmüller

Valoarea presiunii de măsurat se determină după formula:

$$P = h.\gamma \text{ mm col. apă} \qquad (1)$$

în care: γ = greutatea specifică a lichidului de umplere iar h = denivelarea pe verticală a lichidului.

Denivelarea pe verticală a lichidului (fig. 2) se determină cu formula:

$$h = l. \sin \alpha \text{ mm col. lichid} \qquad (2)$$

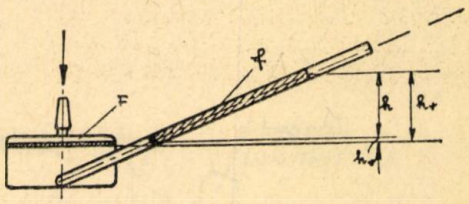


Fig. 2. Determinarea denivelării pe verticală a lichidului din tub

Înlocuind valoarea lui h în formula (1) se obţine:

$P = l. \gamma. \sin \alpha$ mm col. apă

în care:

P = presiunea de măsurat, în mm col. apă;

l = denivelarea lichidului în mm;

γ = greutatea specifică a lichidului din tub, în gf/cm³ şi

α = unghiul de înclinare a tubului micromanometrului, în grade.

Deoarece în cadrul întreprinderilor din ţara noastră se întîlnesc mai des micromanometrele de tip MFU (fabricaţie U.R.S.S.), Klinkhoff şi Rosenmüller, se vor trata în special problemele puse de aceste aparate.

După felul cum se face legătura între locul de priză şi micromanometru, se poate determina presiunea diferenţială între două locuri de unde se face legătura, suprapresiunea sau tirajul.

Spre deosebire de micromanometrele Rosenmüller, care au două ştuţuri prin care se face

legătura între conducte și aparat (suprapresiune prin una, tiraj prin cealaltă iar presiunea diferențială realizată prin legătura la amîndouă), aparatele MFU și Klinkhoff sînt prevă-

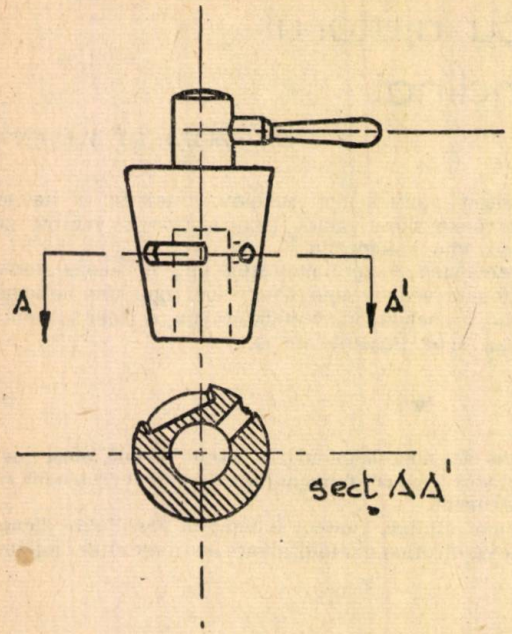


Fig. 3. Cepul robinetului special cu trei căi

zute cu un robinet cu trei căi, cu ajutorul căruia, prin învîrtirea cepului, se pot face toate legăturile necesare. De asemenea, ambele tipuri de aparate pot fi puse în legătură cu atmosferă, pentru controlul punctului de zero, fără desfacerea tubului de legătură dintre conductă și aparat.

Pozițiile (*E*, *O*, *A*,) care se pot obține cu ajutorul acestui robinet sînt indicate în fig. 4.

Pentru a mări sensibilitatea aparatului, umplerea lui se face cu alcool, păstrîndu-se gradarea tubului în milimetri. Prin aceasta, ținînd seama de greutatea specifică redusă a alcoolului și de diferitele unghiuri pe care le poate ocupa tubul micromanometrului, se mărește cu mult precizia aparatului.

Pentru a ușura transformarea coloanei de lichid în coloană de apă (măsurată pe verticală), produsul $\gamma \cdot \sin \alpha$ (formula 3), pentru anumite unghiuri fixe, se calculează inițial de către întreprinderea constructoare, astfel încît pentru determinarea presiunii se înmulțește denivelarea lichidului (alcool) cu constanta aparatului, inițial calculată.

În cazul de mai sus, rezultatul înmulțirii corespunde numai atunci cînd greutatea specifică a lichidului de umplere este exact cea indicată în certificatul aparatului, altfel este necesară introducerea unui factor de corecție.

Revenind la formula (3), pentru determinarea presiunilor se poate socoti $\gamma \cdot \sin \alpha$ ca o constantă (*c*), deoarece pozițiile unghiului sînt fixe la diferitele tipuri de aparate iar γ lichidului de umplere, aceea din certificatul aparatului, trebuie păstrată riguros. Deplasarea lichidului în tub (*l*) este de fapt diferența de citire între poziția inițială (înaintea presiunii, care nu

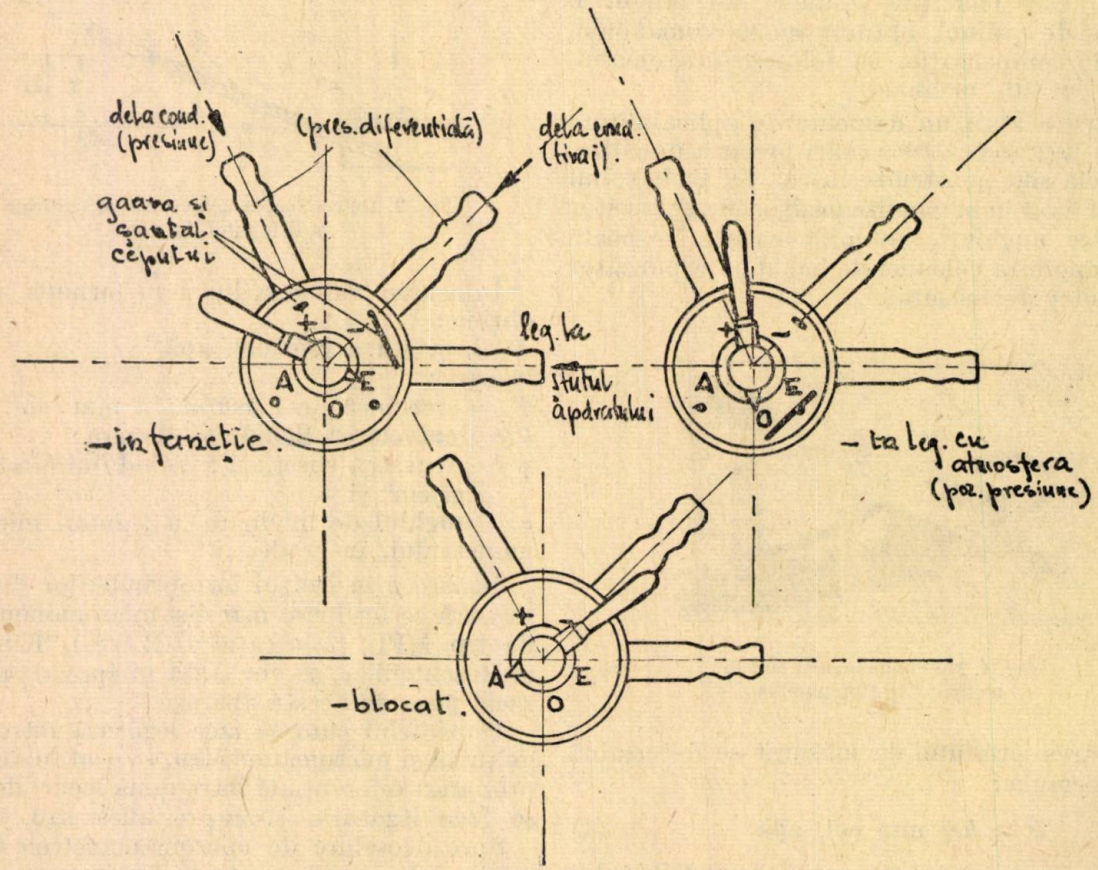


Fig. 4. Legăturile obținute cu ajutorul robinetului special cu trei căi

trebuie să fie 0) și poziția finală ocupată de lichid, adică poate fi notată cu ($l_2 - l_1$).

Ca urmare, presiunea de măsurat se calculează din formula :

$$P = c\ (l_2 - l_1)\ \text{mm col. apă} \qquad (4)$$

Greutățile specifice ale lichidelor de umplere la temperaturile de etalonare, precum și valorile constantelor de presiune (c), pentru diferite unghiuri înscrise pe aparat, sînt indicate în tabela 1.

γ_{et} = greutatea specifică a lichidului de etalonare.

Deoarece micromanometrele sînt construite pe principiul manometrelor cu un singur tub, cealaltă ramură fiind transformată într-un vas rezervor cu diametrul mare, la măsurări unde este necesară o precizie foarte mare trebuie socotită și denivelarea lichidului în vasul rezervor. De obicei, micromanometrele sînt construite ținînd cont de un raport al suprafețelor (tubul de sticlă față de vasul rezervor) pînă

Tabela 1

Micromanometrul	Greutatea specifică a lichidului la temperatura de etalonare	Constantele aparatelor (c)							
MFU	0,8...0,85 g f/cm³ $t = 20°C$	0,8	0,4	0,3	0,2	0,1	—	—	—
Kilnkhoff	0,8 gf/cm³ $t = 15°C$	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05	—	—	—
Rosenmüller	0,8 gf/cm³ $t = 15°C$	1 :1 0,80	1 :2 0,40	1 :5 0,16	1 :10 0,08	1 :25 0,032	1 :50 0,016	1 :80 0,01	1 :100 0,008

Dacă temperatura mediului în care se află micromanometrul diferă de cea de la etalonare, rezultatul obținut se va înmulți cu o constantă de corecție în funcție de temperatură. Valoarea constantelor de corecție (k_t) pentru alcool, cu $\gamma = 0{,}80$ gf/cm³ și temperatura de etalonare de 15°C , sînt indicate în fig. 5.

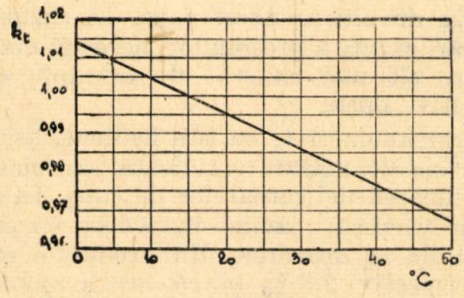


Fig. 5. Valoarea coeficientului de corecție în funcție de temperatură

Ținînd cont și de acest coeficient, formula finală pentru determinarea presiunilor mici este :

$$P = k_t\ c\ (l_2 - l_1)\ \text{mm col. apă} \qquad (5)$$

În cazuri speciale, dacă micromanometrul nu se poate umple cu lichidul prescris în certificat, ci numai cu unul avînd greutatea specifică diferită față de cea prescrisă, trebuie ținut cont și de acest fapt și pentru aceasta se introduce un coeficient de corecție (k_g) care se determină după relația :

$$k_g = \frac{\gamma_r}{\gamma_{et}} \qquad (6)$$

în care :

γ_r = greutatea specifică reală a lichidului de umplere și

la 1 : 400, fapt care face ca modificarea nivelului lichidului în vasul rezervor practic să poată fi neglijată ; dacă totuși trebuie luată în considerare, denivelarea totală poate fi calculată după formula :

$$h_r = h\left(1 + \frac{f}{F}\right) \qquad (7)$$

în care :

h_r = înălțimea reală a coloanei ; h = înălțimea coloanei din tub ; f = secțiunea tubului de sticlă și F = secțiunea vasului rezervor.

Această formulă (7) este justificată prin relația rezultată din fig. 6.

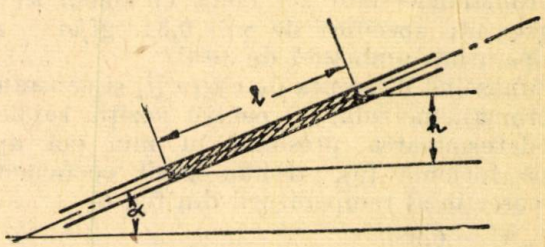


Fig. 6. Determinarea corecției datorită denivelării lichidului din vasul rezervor

$$h_r = h + h_v \qquad (8)$$

Cunoscînd secțiunile tubului și vasului și știind că volumul de lichid expulzat din vasul rezervor este egal cu cel intrat în tub, se poate scrie ecuația :

$$h.f = h_v\ F \qquad (9)$$

de unde, exprimînd h_v în funcție de h și înlocuind valoarea în formula (8) se obține ecuația (7).

La umplerea micromanometrului cu alcool nu trebuie ținut cont de o corecție de capilaritate, chiar dacă diametrul tubului este redus, deoarece alcoolul prezintă o tensiune super-

ficială de circa 3,5 ori mai redusă decît apa.

La măsurările obişnuite, eroarea datorită dilatației liniare a scării micromanometrelor poate fi neglijată, fiind foarte mică (de ordinul zecimilor de milimetri) şi numai la măsurările de precizie se ține cont şi de această eroare. Presiunea, ținînd cont de coeficientul de dilatație liniară, va fi :

$$P = h_r/l + \alpha\,(t - t_{et}) \;/\; \text{mm col. apă} \qquad (10)$$

în care

α=coeficient de dilatație liniară ; t=temperatura ambiantă (°C) şi t_{et} = temperatura de etalonare a aparatului (°C).

În tabela 2 este indicat coeficientul de dilatație liniară al materialelor cele mai des întrebuințate la confecționarea scărilor micromanometrelor.

Tabela 2

Material	Coeficientul pe dilatație (α) raportat la mm şi 1°C de la 0°...100°C
Sticlă	0,000 008
Alamă	0,000 018
Oțel	0,000 012

Ca exemplu de calcul se pot indica următoarele date :

La un micromanometru tip Klinkhoff, avînd raportul secțiunilor $f/F = 1/400$ şi gradarea în milimetri direct pe tubul din sticlă, s-a citit o denivelare a lichidului $l = 160$ mm, la poziția $c = 0{,}4$, micromanometrul fiind etalonat pentru alcool cu o greutate specifică de $\gamma = 0{,}8$ gf/cm³, la temperatura de 15°C. Umplerea micromanometrului s-a făcut cu alcool avînd o greutate specifică de $\gamma = 0{,}84$ gf/cm³ iar temperatura ambiantă de 30°C.

Cunoscînd diferența de citire (l) şi constanta micromanometrului (c) pentru poziția tubului, la determinarea presiunii în mm col apă, după formula (5), trebuie găsit coeficientul de corecție al temperaturii din fig. 5.

k_{30}°C = 0,986

$P = 0{,}986 \times 0{,}4 \times 160 = 63{,}104$

Admițînd o eroare de citire de $\pm$ 0,2 mm col. lichid, precizia la care se poate ajunge cu micromanometrul, citind presiunea cu ochiul liber, este de :

$$P = 63{,}104 \pm 0{,}079$$

ceea ce reprezintă, rotunjit, o diferență față de valoarea anterior calculată egală cu o zecime de milimetru, eroare care, exprimată în procente, nu atinge nici valoarea de 0,2 %.

Aplicînd corecția pentru greutatea specifică diferită față de cea din certificat se obține :

$$k_g = \frac{0{,}85}{0{,}80} = 1{,}05\,;$$

$P = 63{,}104 \times 1{,}05 = 66{,}259$ mm col. apă,

ceea ce reprezintă o majorare de 5 % datorită diferenței de greutate specifică. De aici rezultă necesitatea de a folosi, neapărat, lichidul cu greutatea specifică menționată în certificat sau de a lucra cu coeficientul de corecție pentru γ.

Pentru a asigura o citire cît mai exactă trebuie ținut cont de scăderea lichidului din vasul rezervor şi de dilatarea liniară a scării aparatului.

Corecția denivelării lichidului din vasul rezervor este : $P = 66{,}259 \left(l + \frac{1}{400}\right) =$

66,259 + 0,166 = 66,425 mm col. apă

iar corecția dilatației liniare a scării :

$$P_r = 66{,}425 \;\; [l + 0{,}000\,008 \;\; (30—15)]$$

Valoarea coeficientului γ, luată după tabela 2, este :

$$P_r = 66{,}425 + 0{,}008$$

Valoarea reală a presiunii măsurate cu micromanometrul, după datele indicate mai sus, este :

$$P_r = 66{,}433 \text{ mm col. apă}$$

Corecția denivelării este foarte mică, iar corecția de dilatație este chiar mai mică decît precizia de citire. Acest fapt, în cazul unei măsurări exacte a presiunilor, necesită neapărat o citire cît mai exactă, de exemplu cu un dispozitiv optic.

Micromanometrele cu tub înclinat, asigurînd o precizie de măsurare ridicată, se folosesc şi la verificarea indicatoarelor de tiraj. În cadrul acestor verificări, avînd în vedere că eroarea admisibilă la aparatele din producție este de 1,5, respectiv 2,5 % şi că aceste aparate în timpul verificării lucrează în aceleaşi condiții ca micromanometrele, fiind legate în paralel, nu se introduc coeficienții de corecție pentru temperatura, denivelarea lichidului din vasul rezervor şi coeficientul de dilatare liniară, deoarece, pe de o parte, aparatele lucrînd la aceeaşi temperatură corecția de temperatură ar influența ambele aparate iar, pe de altă parte, celelalte două corecții sînt aşa de mici încît nu influențează simțitor rezultatele verificării.

Micromanometrul de tip Rosenmüller, avînd la ultimele două poziții ale tubului raportul 1 : 80 şi 1 : 100, respectiv constanta de presiune $c = 0{,}01$ şi 0,008, chiar la eroarea de citire de 0,2 mm col. lichid, asigură o precizie de citire de circa 0,002 mm col. apă, astfel încît, dacă se respectă foarte strict instrucțiunile de folosire şi se aplică coeficienții respectivi de corecție, el poate fi folosit chiar la verificarea micromanometrelor cu tub înclinat de o precizie mai redusă.

Culori termoscopice

Chim. CHIRICĂ ECATERINA

Автор формулирует сначала несколько теоретических понятий относительно явления термоскопии а затем описывает наиболее распространенные термоскопические краски. Даются способы приготовления, свойства, значение их.

★

Après avoir donné quelques notions théoretiques sur le phénomène de thermochromie l'auteur indique les couleurs les plus utilisées en thermoscopie, les méthodes de préparation, leurs propriétés et leur importance.

În termotehnică sînt cunoscute anumite substanțe care au proprietatea ca, odată cu variația temperaturii să varieze și culoarea lor inițială. Aceste substanțe au fost numite culori termoscopice iar fenomenului i s-a dat denumirea de termocromie sau termotropie.

Termocromia a fost observată atît la substanțele organice cît și la cele anorganice.

Termocromia substanțelor organice este produsă prin slăbirea unei valențe. Această slăbire denotă începutul unei disociații termice fără însă să apară radicali liberi.

Acest fenomen, constatat de diverși cercetători, a fost observat și de prof. C. V. Gheorghiu în urma cercetărilor făcute asupra tiasemicarbozoanelor cetonelor nesaturate.

În acest caz, termocromia este imaginată ca o decuplare a electronilor π din legătura dublă carbon = sulf și crearea unei legături labile cu spini antiparaleli ($\uparrow\downarrow$):

$$C_6H_5.CH = CH.C(R) = N.NH.\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{C}}=S \text{ trece în :}$$

$$C_6H_5.CH = CH.C(R) = N.NH.\overset{\uparrow}{\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{C}}}-\underset{\downarrow}{S}$$

În cazul substanțelor anorganice, termocromia este legată de schimbarea rețelei cristaline.

Schimbarea culorii mai poate fi datorită unei modificări chimice, ca de pildă pierderea apei, a CO_2 sau a NH_3.

Culorile termoscopice sînt des utilizate la măsurarea temperaturii corpurilor solide, cum ar fi de exemplu suprafețele exterioare ale cazanelor de aburi, ale motoarelor electrice și cu benzină, ale diferitelor mașini și aparate, ale lagărelor etc. În toate aceste cazuri este necesar controlul temperaturilor pentru a se evita depășirea anumitor temperaturi maxime peste care piesa, lagărul, mașina sau motorul ar avea de suferit.

În multe cazuri, acest control se realizează prin acoperirea piesei sensibile la căldură cu culori termoscopice.

O proprietate esențială a culorilor termoscopice, proprietate întîlnită în special la culorile termoscopice anorganice, este reversibilitatea. Prin reversibilitatea culorilor termoscopice se înțelege revenirea la culoarea inițială atunci cînd temperatura scade.

Întrucît culorile termoscopice organice nu sînt reversibile, ele nu sînt răspîndite. De asemenea, din marele număr de combinații metalice sensibile la căldură sînt răspîndite relativ puține deoarece, ca și în cazul culorilor termoscopice organice, reversibilitatea nu le caracterizează pe toate.

Se pot utiliza desigur și aceste combinații nereversibile, dar utilizarea lor în uzină nu este economică întrucît, după fiecare încălzire a suprafeței vopsite, trebuie să se înlăture stratul vechi și să se înlocuiască cu altul nou. De aceea, la măsurarea temperaturii suprafețelor se utilizează, în special, combinațiile metalice sau amestecuri ale acestora, care pot lua destul de des culoarea corespunzătoare temperaturii suprafețelor iar după răcire își recapătă culoarea inițială.

Combinațiile metalice au proprietatea să-și schimbe culoarea, la creșterea temperaturii, atît de distinct încît aceste schimbări se observă, clar și izbitor, de la distanța de 10...25 m, distanță care variază după mărimea suprafeței vopsite, după felul cum cade lumina, după contrastul de culori etc.

Dintre combinațiile metalice întrebuințate la măsurarea temperaturilor, cele mai importante sînt :

Clorură de cobalt ($CoCl_2$), invizibilă la temperatura obișnuită și albastră la temperaturi mai ridicate.

Oxid de mercur (oxid mercuric — forma roșie— HgO), roșu la temperaturi obișnuite și negru la încălzire (reversibil).

Bromură de cupru în soluție slabă, inițial galbenă ca lămîia și cafenie la temperaturi mai ridicate (reversibilă).

Cianură cuproferoasă, maron ca lemnul de mahon, la temperatura camerei și cafenie-neagră la încălzire (reversibilă).

Bisulfură de arsen, portocalie la temperatura camerei, trece, la creşterea temperaturii, prin roşu închis pînă la cafeniu şi după răcire recapătă culoarea portocalie.

Sulfură de mercur (Hg S — forma roşie), iniţial roşu aprins, culoarea se schimbă de-abia la temperaturi mai ridicate. La 250°C bate în cafeniu iar la 320°C este neagră (reversibilă).

Această combinaţie devine, sub influenţa luminii, din ce în ce mai închisă, pentru a ajunge pînă la urmă complet şi definitiv neagră. Nu corespunde pentru lagăre.

Cromat de plumb (Pb Cr O_4 — plumb roşu), iniţial roşu aprins, culoarea se schimbă de-abia la temperaturi mai ridicate. Peste 250°C bate în cafeniu iar peste 300°C culoarea devine neagră. Nu corespunde pentru lagăre.

Sulfură de zinc, iniţial galben — portocalie trece, la creşterea temperaturii, prin toate nuanţele pînă la roşu închis şi devine pînă la urmă aproape neagră. La răcire îşi reia culoarea iniţială.

Iodură de cupru, albă la temperatura camerei, devine, la creşterea temperaturii, mai întîi roşu închis, apoi cafenie şi însfîrşit neagră. Îşi reia, după răcire, culoarea albă.

Iodură de mercur şi cupru [Cu_2 (Hg I_4)], este cea mai des întrebuinţată. Iniţial are culoarea roşu deschis, la 60°C devine roşu închis, la 70°C capătă culoarea ciocolatei (maron) şi peste această temperatură se înnegreşte ; după răcire, dacă încălzirea n-a fost prea puternică şi prea de lungă durată, îşi recapătă culoarea roşie. Corespunde foarte bine pentru lagăre.

Iodură de mercur şi argint, practic reacţionează exact ca şi sarea dublă de mai sus. Culoarea roşie iniţială se schimbă la 70°C în culoarea ciocolatei.

Din lista de mai sus a celor mai bune culori termoscopice reiese că, pentru temperaturile ce nu trebuie depăşite (temperaturi critice), la majoritatea aparatelor electrice, lagăre etc. corespund de fapt numai iodurile.

Faţă de temperatura critică, temperaturile de virare ale acestor culori par poate prea joase.

E bine însă ca întotdeauna alarma să fie dată la o temperatură cu 15...20°C mai joasă ca temperatura critică.

Temperatura de virare depinde de durata de timp în care culoarea termoscopică este ţinută la o anumită temperatură. Astfel, s-a constatat că o anumită culoare termoscopică virează de la alb la brun, dacă este ţinută 5 minute la 370°C. Aceeaşi virare se produce şi la 340°C, dacă la această temperatură culoarea este ţinută 30 minute.

Temperaturile de virare depind, în mare parte, de compoziţia pigmenţilor (inclusiv a adaosurilor), în parte însă şi de metoda de producere a culorii termoscopice. De pildă, nu-i totuna dacă se prepară iodura de mercur şi cupru simplu, prin măcinarea laolaltă a celor două componente sau prin reacţii simple de precipitare. Dăm mai jos cîteva metode de preparare a unora dintre aceste culori termoscopice :

Iodură dublă de mercur şi cupru

Cu_2 [Hg I_4]

Se prepară prin mai multe metode :

M e t o d a a m e r i c a n ă. Se freacă laolaltă, într-un mojar, iodură de mercur cu iodură de cupru şi apă distilată, pînă cînd se formează o masă bună de uns, care se trece pe suprafaţa metalică curăţită şi degresată în prealabil.

2 M e t o d a g e r m a n ă. Se dizolvă iodură de mercur într-o soluţie de iodură de potasiu şi la această soluţie se adaugă, la aproximativ 60°C, o soluţie de sulfat de cupru. Precipitatul se spală cu o soluţie diluată apoasă de tiosulfit de sodiu şi se usucă cu grijă. Frecarea cu soluţie alcoolică de şelac se face la întrebuinţarea culorii termoscopice.

3 M e t o d a m a g h i a r ă. În 8 părţi H_2O se dizolvă o parte HgI_2 şi 4 părţi Hg Cl_2.

Pe de altă parte, se dizolvă în 15 părţi H_2O şi 5 părţi K I. Ambele se toarnă în fir subţire în 100 părţi apă rece, agitînd-se mereu.

Precipitatul obţinut se spală cu apă de iod, apoi se usucă la 70°C, obţinîndu-se o pulbere fină.

În 100 părţi H_2O, se dizolvă o parte $CuSO_4$. În această soluţie se suflă un curent de bioxid de sulf. Se amestecă, agitîndu-se puternic, cu o soluţie de K I (o parte K I la 100 părţi H_2O). Se spală cu apă şi se usucă pe clorură de calciu, obţinîndu-se o pulbere fină.

Cele două pulberi se amestecă în proporţie de 7/3, se freacă şi se usucă fără aer.

Pulberea obţinută se amestecă cu o soluţie de alcool şi şelac. Se vopseşte suprafaţa de cercetat cu pensula sau cu pistolul de stropit.

În cîteva minute se evaporă alcoolul şi se obţine un strat colorat de 0,03 pînă la 0,07 mm.

Materia primă necesară pentru 1 kg vopsea :

700 g Hg I_2 { 420 g H Cl, 500 g K I

300 g Cu I { 250 g Cu SO_4, 260 g K I

4. M e t o d a G r u b i t s c h. Se precipită o soluţie de 6,8 g clorură mercurică cu o soluţie de 8,2 g KI. Se spală o singură dată cu apă precipitatul de Hg I_2, obţinut prin decantare şi se dizolvă apoi imediat prin adăugarea unei soluţii concentrate de KI (0,3 g KI), obţinîndu-se în soluţie K_2 [Hg I_4]. Soluţia filtrată se amestecă cu o soluţie concentrată, tot filtrată, de 12 g Cu SO_4 cristalizat şi se introduce în această soluţie, pentru reducerea ionului cupric, un curent de bioxid de sulf (obţinut din $Na_2SO_2 + H_2$ SO_4), trecut mai întîi într-un vas de spălare cu puţină apă distilată. Se obţine un precipitat roşu deschis (aproximativ 20 g), asemănător cu iodura de mercur, care se trage la pompă, se spală bine cu apă şi se usucă în etuvă (30°...40°C).

Pentru observarea temperaturii de virare, se freacă o cantitate mică de preparat cu ulei de

în sau cu o substanță asemănătoare și se întinde, cu acest amestec, un strat subțire pe suprafața exterioară a unei eprubete sau a unui balon.

Dacă se varsă în balonul respectiv apă caldă, se poate urmări cu ușurință schimbarea culorii.

Oxidul mercuric (forma roșie)

$Hg\,O$

Azotatul de mercur, obținut prin acțiunea acidului azotic asupra mercurului, se calcinează într-un vas de sticlă, care se încălzește pe o baie de nisip, pînă nu se mai degajă vapori nitroși. Se poate amesteca o cantitate de mercur la azotat ca să crească randamentul în oxid. Dacă operația este bine condusă, oxidul format se prezintă sub forma unei pudre roșii care, la cald devine brun închis.

Observații:
— la 400°C se descompune în oxigen și vapori de mercur,
— încălzit cu sulf, produce explozii violente.

Sulfura de mercur

$Hg\,S$

Se prepară prin următoarele două metode:

1. Se amestecă 100 părți mercur cu 38 părți floare de sulf și se lasă să stea timp de cîteva ore; la amestecul obținut se adaugă 25 părți potasă și 150 părți apă, triturîndu-se apoi, din timp în timp, la o temperatură de 45°C

După aproximativ 8 ore, depozitul începe să se înroșească și cînd a atins o nuanță frumoasă se decantează și se spală.

2. Se triturează, la cald, mercur cu polisulfură de potasiu pînă se obține o pudră roșie. Se decantează. La pudră se adaugă leșie de potasiu. Se lasă, la 45°C, pînă capătă o frumoasă nuanță roșie, ca focul.

Bisulfura de arsen ($As_2\,S_2$), numită realgar, se obține:

— dintr-un amestec de pirită și mispichel;
— topind 75 părți arsenic cu 32 părți sulf.

Sulfura de zinc (blendă) se obține:

— prin acțiunea căldurii asupra unui amestec de oxid de zinc și cinabru (reacțiunea este violentă);
— prin încălzirea oxidului de zinc cu sulf.

Clorură de cobalt ($Co\,Cl_2$) se formează cu o puternică degajare de lumină, cînd se încălzește pudră de cobalt într-un curent de clor.

Culorile termoscopice pot fi utilizate și la temperaturi pînă la 750°C. În acest scop s-au confecționat, cu vopsele termoscopice, modernele creioane „termocolor" sau „termocrom", fiecare avînd o anumită temperatură de virare, întrucît fiecare creion are mina dintr-o anumită culoare termoscopică. Aceste creioane acoperă domeniul de la 65...750°C, împărțit în 15 trepte. Cu aceste culori se vopsesc piesele de cercetat, înainte de a fi puse în funcțiune.

Datorită ridicării temperaturii, suprafețele care ating temperatura de vibrare își schimbă culoarea.

Se pot reprezenta ușor izotermele unei piese întregi de motor, ca de exemplu piesa de motor arătată în fig. 1. Această piesă, înainte de a fi

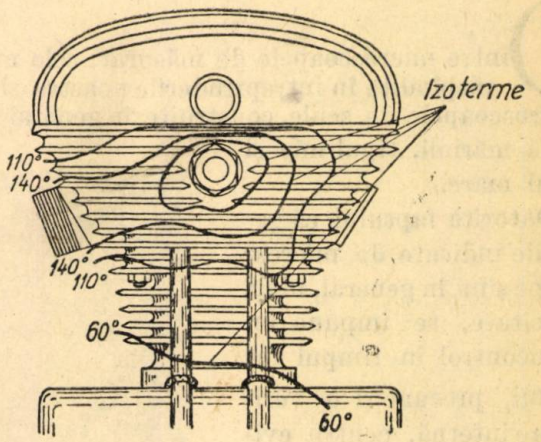


Fig. 1

pusă în funcțiune, a fost vopsită cu o culoare termoscopică. În timpul funcționării se pot observa diversele culori, în funcție de diferitele temperaturi pe care le ating anumite porțiuni ale piesei.

Dacă se unesc printr-o linie porțiunile cu aceeași culoare și deci cu aceeași temperatură, se obțin izotermele piesei. În fig. 1 aceste izoterme sînt reprezentate prin liniile groase (60°, 100°, 140°C).

Culorile termoscopice nu pot fi folosite la o măsurare precisă a temperaturii. Ele nu sînt utilizate decît pentru o indicare rapidă a acesteia. De asemenea, ele nu pot fi folosite decît în cazul suprafețelor ușor vizibile, în cazul suprafețelor în repaus sau în mișcare lentă, precum și în cazul suprafețelor la care ridicarea temperaturii se face lent, nu brusc.

Verificarea internă a microscopului de scule

Ing. RITZINGER ELY

В этой статье описываюстя необходимые на предприятиях операции по проверке инструментального микроскопа и даются, в зависимости от проверяемых деталей, — предельные отклонения отдельных типов этого микроскопа.

★

Sont indiquées les opérations nécessaires à la vérification du microscope pour les cutils dans les entreprises, ainsi que les écarts limite de certains types de microscope, par rapport aux éléments à controler.

Dintre microscoapele de măsurat, cele mai răspîndite în intreprinderile noastre sînt microscoapele de scule, construite în general în două mărimi, tipul mic și tipul mare.

Datorită faptului că genurile indicate de microscoape sînt, în general, mult solicitate, se impune un autocontrol în timpul lucrului, precum și o verificare internă, pentru evitarea dereglării și a consecințelor măsurării în această stare.

În atelierele unde se lucrează în schimburi mai ales, verificarea trebuie făcută amănunțit.

Pînă la publicarea de către Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții a unor instrucțiuni de verificare pentru aceste aparate, în cele ce urmează vom încerca să descriem oprațiile necesare unei verificări a diferitelor elemente cu mijloacele existente în întreprindere, sau care se pot confecționa relativ ușor.

Desigur că, în afară de metodele indicate, se pot folosi și alte metode, dar descrierea lor ar depăși spațiul articolului.

Trimiterile la bibliografie, precum și abaterile limită ale cîtorva tipuri de microscoape mai răspîndite, completează datele necesare metrologilor din întreprindere pentru a face această verificare.

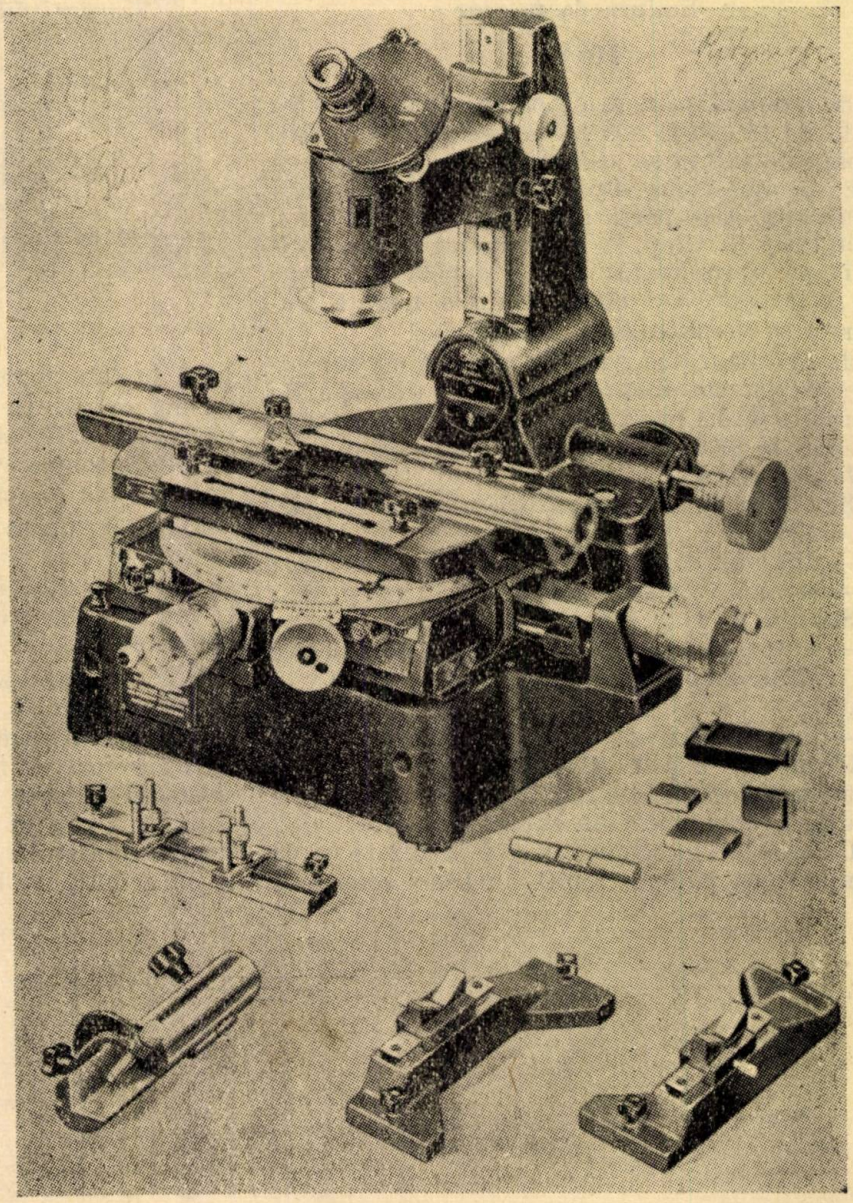


Fig. 1. Microscopul mare de scule

Elemente de verificat

a) *Temperatura mediului ambiant*

Erorile care apar prin nerespectarea temperaturii prescrise se datoresc dilatării pieselor microscopului (șurub micrometric, cale de însoțire).

Temperatura mediului ambiant se verifică cu termometrul de cameră (temperatura de lucru 20°C).

În camera microscopului trebuie să existe cel puțin două termometre situate pe pereți opuși.

Mai recomandabil este să existe și termometru de corp pentru piesele de verificare.

Variația maximă admisă a temperaturii este de ± 2°C.

b) *Umiditatea aerului*

La umiditate excesivă este accelerată oxidarea pieselor metalice. Umiditatea se controlează cu un higrometru cu fir de păr, indicator sau înregistrator, sau cu un psihrometru cu ventilator electric sau mecanism de ceasornic.

Umiditatea relativă nu trebuie să depășească 60 %.

c) *Amplasarea microscopului*

Pentru că strălucirea excesivă a piesei deranjează, microscopul trebuie amplasat într-un colț mai întunecat.

În caz că această condiție nu se poate obține prin mijloace naturale, se creează o umbrire cu storuri.

d) *Cartea microscopului*

Pentru a se evita o utilizare greșită a microscopului, fiecare microscop trebuie să aibă cartea sa, întocmită conform STAS 1510—54, pct. 1.1 și 1.2, unde se cere cartea microscopului, în original sau traducere, fișa de reparații, precum și fișa de verificare internă.

Lîngă microscop trebuie afișată tabela de diafragmare arătată în cartea microscopului, precum și tabela abaterilor limită ale aparatului.

e) *Caracteristicile becurilor*

Din lipsă de becuri originale, de multe ori se improvizează iluminări necorespunzătoare.

Pentru a se evita aceasta, se compară caracteristicile indicate de cartea microscopului cu cele existente. Se admite schimbarea tensiunii și a curentului cu condiția ca watajul să rămînă același.

Pentru becurile care fac iluminarea principală, de trecere, se recomandă ca dimensiunile balonului, precum și forma filamentului să fie aceleași.

f) *Centrarea lămpilor*

Cînd se obține o imagine deformată, se așează tubul de verificare existent în trusa microscopului, cu obiectivul pe placa de sticlă și se reglează poziția lămpii pînă apare clar filamentul becului la mijlocul ecranului mat al tubului.

g) *Așezarea la orizontală*

Pentru a evita consecințele neașezării la orizontală, cum sînt uzura neegală a săniilor și frecării la mișcare, se privește nivela rotundă a microscopului și se rotesc șuruburile de reglaj, pînă se aduce bula în mijlocul cercului nivelei.

h) *Vîrfurile de prindere și contravîrfurile*

Bătaia piesei dă măsurări eronate. Uzura vîrfurilor provine de la piesele nesterse avînd praf de abraziv.

Controlul vîrfurilor să face chiar pe microscopul de verificare, observînd dacă au unghiul de 60° și dacă nu prezintă semne de uzură.

Contravîrfurile se verifică cu o tijă de control prevăzută cu două vîrfuri (fig. 2). Tija se confecționează practic fără ovalitate și se verifică în prealabil pe microscopul universal.

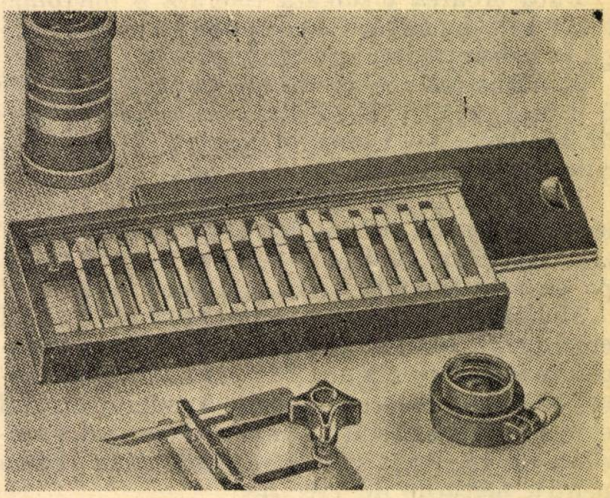


Fig. 2. Tije de control

Tija fixată între contravîrfuri nu trebuie să prezinte bătaie vizibilă.

i) *Cuțitele de măsurat*

Cuțitele uzate introduc erori la măsurarea pieselor cilindrice, conice precum și a celor cu filet.

Verificarea se face pe microscopul universal. Se măsoară un cilindru de referință foarte bine finisat și al cărui diametru se cunoaște cu o precizie de ± 0,5μ, cu un singur cuțit (cilindru existent la microscopul universal) (fig. 2). Diferența dintre măsurarea executată pe microscop și o măsurare executată pe un optimetru dă dublul erorii cuțitului.

Metoda este valabilă pentru toate cuțitele de măsură.

j) *Calele de însoțire*

Valoarea abaterilor calelor de însoțire se adaugă la măsurări cu semnul respectiv.

Calele se verifică la un ultraoptimetru. Ele trebuie să corespundă STAS 2517—54, cl. II, precum și normelor interne ale uzinei (vezi tabela 1).

Tabela 1

Cala mm	Abateri limită în microni	
	Lungimea medianei ± Δl	Plan paralelism ± Δh
25	0,6	0,2
50	0,7	0,25
75	0,8	0,25
100	1,0	0,3

Unghiurile dintre suprafețele de măsurat și suprafețele de reazem ale calei, trebuie să fie egale cu $90^0 \pm 2'$.

k) *Micrometrele microscopului*

Dacă eroarea însumată tolerată a micrometrului este depășită, valoarea abaterilor se adaugă la măsurare, cu semnul respectiv.

Micrometrele trebuie să corespundă punctelor 2.2, 2.5, 2.13 și 2.15 din Instrucțiunile 22—52 ale Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții.

Piesa din capul tijei micrometrului trebuie să se poată roti ușor în locașul ei și să nu prezite asperități care să zgîrie calele de însoțire pe care se sprijină în timpul funcționării.

Micrometrele pot prezenta erori de pas și erori periodice, precum și erori parțiale datorită uzurii într-un anumit interval. Ceea ce interesează este eroarea globală a micrometrului care se poate evidenția printr-o diagramă a erorilor, de existența căreia se poate ține seama pentru măsurile de precizie.

După o primă metodă, se compară indicațiile microscopului cu o scară certificată. Dezavantajul metodei este că micrometrul nu se verifică decît pentru punctele fixe ale scării.

După o altă metodă, micrometrul pentru sania longitudinală se poate verifica în modul următor:

Pe dispozitivul pentru fixare între vîrfuri se așază dispozitivul de prinderea pieselor fără centre. Acest dispozitiv este orientat în afara microscopului. În el se prinde o piesă (tijă) cu capul sferic sau cu o bilă în vîrf. Alături de microscop se așază un aparat Abbé orizontal. Cursele mutuale ale saniei longitudinale a microscopului, precum și a aparatului Abbé, se aranjează în așa fel încît să fie paralele. Aceasta se poate verifica cu un comparator 1/1000 mm. Se aduce șurubul micrometric la zero și se reglează ca, prin apăsare, să se miște masa mobilă a aparatului Abbé. La o deplasare a șurubului micrometric va corespunde o deplasare a aparatului Abbé. În acest mod se poate executa diagrama erorilor raportată la fiecare milimetru și la fiecare fracțiune de rotație a tamburului micrometric. Tabela va avea următoarea formă, rezultatele fiind exprimate în microni, cu semnul respectiv (vezi tabela 2).

Tabela 2

mm/rot.	0...1	0...2	0...3	0...4	. . . . .	0..25
I/4					. . . . .	
I/2					. . . . .	
I/4					. . . . .	
I					. . . . .	

Această diagramă se poate executa și pentru fracțiuni mai mici de pas. În mod similar se procedează pentru cursa transversală. Tija se înlocuiește cu alta care are un cot în unghi drept. În locul aparatului Abbé se poate folosi mașina de măsurat. Eroarea maximă admisă este ± 0,002 mm.

l) *Bilele de reazem ale săniilor*

Eroarea de indicație a micrometrului mai poate fi provocată de neparalelismul axei șurubului micrometric cu direcția de deplasare a saniei, datorită uzurii bilelor.

Diametrul bilelor se măsoară cu un ultraoptimetru. Abaterile maxime admise sînt conforme GOST 3722—47 (tabela 3).

Tabela 3

Diametru mm	Ovalitate μ	Diametru μ
0...5	± 0,25	± 0,5
0...30	± 0,5	± 1

m) *Starea suprafețelor de reazem ale săniilor*

Starea suprafețelor de reazem ale săniilor poate da naștere la erori de indicație ale micrometrului, datorită neparalelismului axei șurubului micrometric cu direcția de deplasare a săniilor, provocată de uzura suprafeței de reazem.

Pentru a evita acest lucru, deplasarea săniilor trebuie să se facă lin și fără trepidații iar suprafața de reazem nu trebuie să prezinte pete de oxizi și sgîrieturi.

Uzura suprafeței de reazem se verifică cu ajutorul unui comparator 1/1000 mm sau cu ajutorul unui ortotest fixat pe masa mobilă. Abaterea admisă pentru o lungime de 200 mm este de 0,01 mm.

n) *Așezarea capetelor oculare amovabile*

Eroarea posibilă ca urmare a așezării incorecte a capetelor oculare amovabile poate fi schimbarea axei de măsurare longitudinală la dispozitivul cu vîrfuri.

La fiecare schimbare a capetelor oculare amovabile este necesară o verificare a paralelismului crucii reticulare, cu direcţia longitudinală a saniei.

Pentru aceasta se reglează poziţia scării unghiulare a capului, astfel ca reperul zero al scării de minute să coincidă cu diviziunea 179° sau 359° pentru ocularul de unghiuri.

Se aduce apoi masa microscopului la zero, astfel ca diviziunea zero a vernierului să corespundă cu diviziunea zero a mesei microscopului şi se strînge şurubul de siguranţă (vezi fig. 1). Pentru dispozitivul cu vîrfuri se fixează tija de control din trusa microscopului şi se vizează lama. Crucea reticulară trebuie să coincidă cu muchia lamei. Se plimbă sania longitudinală în ambele sensuri şi această poziţie trebuie să se menţină.

În caz contrar, se modifică poziţia capului amovabil. Deoarece controlul acesta se face pe o porţiune relativ mică, cca. un centimetru, pentru deplină siguranţă se mai face un control cu piesa de referinţă etalon, existentă în trusa microscopului universal, sau cu una similară ca precizie şi construcţie (fig. 3). Această piesă are

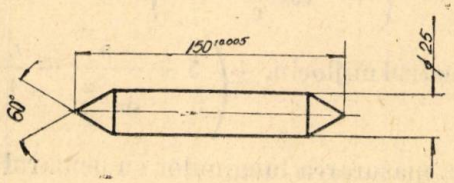


Fig. 3

un diametru executat cu o toleranţă de ± 0,5μ şi o lungime suficientă pentru scopul propus.

Se vizează pe rînd paralelismul crucii reticulare cu generatoarea cilindrului, pe toată lungimea ei. Pentru ocularul de profile se foloseşte porţiunea care are crucea reticulară.

o) *Mişcarea perpendiculară a săniilor*

Pot lua naştere erori la măsurirea în coordonate precum şi la măsurarea prin metoda comparativă. Verificarea se face cu ajutorul unui echer certificat. Echerul trebuie să corespundă clasei 0 din GOST 3749—47, iar latura cea mai mare să nu depăşească 125 mm. Verificarea se poate face cu ajutorul unei lame transparente care are gravate trei cruci (fig. 4).

Crucile sînt astfel situate încît unindu-le cu o linie imaginară să formeze un unghi de 90°. Pentru certificarea lamei se măsoară distanţele care formează laturile triunghiului dreptunghi realizat de cele trei puncte la microscopul universal. Se calculează distanţa de la un vîrful acestui triunghi la latura opusă, considerată catetă.

Verificarea se face potrivind paralelismul celeilalte catete imaginare cu direcţia deplasării transversale a saniei. Se suprapune crucea reticulară şi se măsoară, cu ajutorul micrometrului transversal, distanţa considerată, ţinînd cont de valoarea calculată şi apoi se determină abaterea de la lunghiul de 90°.

p) *Excentricitatea lamei gravate a ocularului de unghiuri faţă de axa optică a microscopului*

În acest caz iau naştere erori de măsurare a elementelor de unghi şi a elementelor de lun-

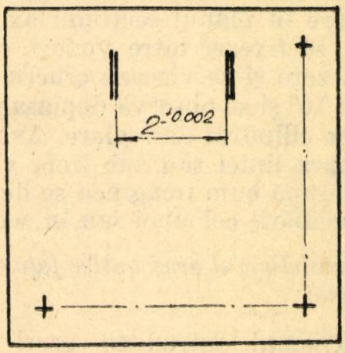


Fig. 4

gime. La cursa uneia din cele două sănii se aşază paralel o riglă de referinţă.

Rigla trebuie să aibă clasa zero de precizie şi o lungime pînă la 175 mm. Abaterea de la rectilinietate a acestei rigle este de 0,5 μ. Lama se roteşte cu 360° şi se observă abaterea crucii reticulare faţă de muchia riglei. Nu se admite o abatere perceptibilă cu ochiul.

q) *Poziţia lamei gravate a ocularului de unghiuri faţă de poziţia scării unghiulare*

Pentru a înlătura erorile de măsurare a elementelor de unghi şi a elementelor de lungime, se procedează ca la punctul p.

Lama gravată se roteşte cu 0°, 90°, 180°, 270°.

Abaterile nu trebuie să depăşească ± 1 %.

r) *Grosismentul microscopului de citire a ocularului de unghiuri*

Dacă reperele diviziunii de 1° nu se suprapun cu reperele extreme ale scării divizate în minute, scara gradată fiind oblică, intervine fenomenul de paralaxă. Verificarea se face prin observarea prin microscopul de citire.

s) *Grosismentul capului de profile*

Pentru a evita erori la măsurarea elementelor de unghi, verificarea se face cu ajutorul unei lame speciale de sticlă pe a cărei suprafaţă sînt gravate două linii la distanţă de 2 ± 0,002 mm (fig. 4). Se suprapun liniile de control ale capului ocular de profile cu liniile gravate pe lamă. Abaterea admisibilă este de ± 0,002 mm.

t) *Poziţia scării unghiulare a capului de profile faţă de reticulul cu profile*

Întrucît se pot naşte erori la măsurarea profilelor şi a unghiurilor, se suprapune pe reperul zero al scării unghiulare a capului de profile,

linia reticulară care trebuie să treacă şi prin linia de control de pe lama scării unghiulare. Nu se admit abateri vizibile.

u) *Necoincidenţa axei de rotaţie a coloanei cu linia vîrfurilor*

În acest caz se nasc erori la măsurarea elementelor de filet. Pentru aceasta, tija de control, care are în planul secţiunii axiale o lamă de reglare, se fixează între vîrfuri. Se reglează coloana la zero şi se vizează crucea. Se înclină coloana cu 10° şi se observă deplasarea imaginii lamei de pe cilindrul de reglare. Axa de rotaţie este deasupra liniei sau sub linia vîrfurilor de măsurare, după cum imaginea se deplasează în direcţia înclinării coloanei sau în sens opus.

v) *Neparalelismul axei optice faţă de ghidajele coloanei*

Neparalelismul introduce erori de măsurare.

Se aşează pe măsuţa microscopului două cale de înălţimi diferite aderate la partea neactivă. Pe partea activă a calelor se trasează cîte un riz. În acest fel suprafeţele de măsurat la microscop sînt deplasate în înălţime. Se măsoară distanţa între rizuri la diferitele puneri la punct ale microscopului.

Abaterea admisă este de maximum 30 secunde.

w) *Abaterile limită ale microscopului*

Verificarea abaterilor limită se efectuează cu o trusă de piese etalon, care au fost măsurate cu mijloace mai perfecţionate şi care au certificat de comparaţie. Rezultatele obţinute la măsurarea lor pe microscopul de verificat trebuie să se încadreze în datele certificatului de comparaţie.

ABATERILE LIMITĂ ALE MICROSCOPULUI MARE DE SCULE, TIP SOVIETIC

Limita abaterilor la microscopul de scule, tip sovietic, va fi în funcţie de elementul de verificat :

— la măsurarea elementelor de lungime şi a diametrelor în sens longitudinal şi transversal, ± 0,003 mm prin metoda comparativă şi ± 0,005 mm prin metoda absolută ;

— la măsurarea elementelor de unghi,

$$\pm\left(3+\frac{3}{L}\right)$$

— la măsurarea diametrului exterior şi interior al filetului, ± 0,005 mm ;

— la măsurarea diametrului mediu, ± 0,005 mm ;

— la măsurarea pasului filetului, ± 0,003... 0,004 mm;

— la măsurarea unghiului profilului, pentru pas mai mic de 0,5 mm, $\pm\left(3+\frac{7}{S}\right)$;

— la măsurarea unghiului profilului, pentru pas mai mare de 0,05 mm, $\pm\left(3+\frac{4}{S}\right)$.

Mărimile abaterilor sînt luate din normele de precizie ale culegerii Comitetului pentru Problemele Metrologice de pe lîngă Consiliul de Miniştrii al U.R.S.S., „Controlul mijloacelor de măsurat în construcţia de maşini".

S = pasul filetului şi L = lungimea măsurată în mm.

ABATERILE LIMITĂ ALE MICROSCOPULUI MARE DE SCULE, TIP ZEISS

La tipul mare al microscopului Zeiss, abaterile limită, în microni, pot fi :

— la măsurarea lungimilor cu ocularul de unghiuri la piese plate

direcţia x, $\pm\left(5+\frac{L}{38}+\frac{H.L}{3000}\right)$,

direcţia, y, $\pm\left(5+\frac{L}{14}+\frac{H.L}{1000}\right)$, şi la

piese cilindrice, $\left(8+\frac{L}{9}\right)$;

— la măsurarea filetelor,

pasul, $\pm\left(2+\frac{3}{\cos\frac{\alpha}{2}}+\frac{L}{14}\right)$,

diametrul mijlociu, $\pm\left(5+\frac{3}{\sin\frac{\alpha}{2}}+\frac{L}{4}\right)$;

— la măsurarea lungimilor cu ocularul revolver a pieselor plate

direcţia x, $\pm\left(6+\frac{L}{28}+\frac{H.L}{3000}\right)$,

direcţia y, $\pm\left(6+\frac{L}{14}+\frac{H.L}{1000}\right)$,

a pieselor cilindrice, $\pm\left(9+\frac{L}{9}\right)$,

a filetelor, pasul, $\pm\left(2+\frac{4}{\cos\frac{\alpha}{2}}+\frac{L}{14}\right)$,

diametrul mijlociu, $\pm\left(5+\frac{4}{\sin\frac{\alpha}{2}}+\frac{L}{4}\right)$;

— la măsurări de unghiuri, cu ocularul de unghiuri

la piese plate cilindrice, filete, cu ocularul revolver, $\pm\left(2+\frac{1,7}{f}\right)$ în minute,

la filete cu pas pînă la 0,8 mm, $\pm\left(2,5+\frac{1}{f}\right)$

în minute, iar pînă la 6 mm, $\pm\left(18+\frac{1}{f}\right)$

în minute.

H = înălţimea obiectivului în mm, L = lungimea de măsurat în mm, α = înclinarea flancului filetului şi f = lungimea flancului.

ABATERILE LIMITĂ ALE MICROSCOPULUI MIC DE SCULE, TIP ZEISS

La tipul mic abaterile limită în microni pot fi:

— la măsurarea lungimilor cu ocularul de unghiuri la piese plate

direcția x, $\pm\left(5+\frac{L}{20}+\frac{H.L}{1500}\right)$,

direcția y, $\pm\left(4+\frac{L}{16}+\frac{H.L}{330}\right)$,

piese cilindrice, $\pm\left(7+\frac{L}{7}\right)$;

— la măsurarea filetelor

pasul $\pm\left(3+\frac{2}{\cos\frac{\alpha}{2}}+\frac{L}{11}\right)$,

diametrul mijlociu, $\pm\left(5+\frac{2}{\sin\frac{\alpha}{2}}+\frac{L}{3}\right)$;

— la măsurarea lungimilor cu ocularul revolver a pieselor plate

direcția x, $\pm\left(6+\frac{L}{20}+\frac{H.L}{1500}\right)$,

direcția y, $\pm\left(5+\frac{L}{16}+\frac{H.L}{330}\right)$,

a pieselor cilindrice, $\pm\left(8+\frac{L}{7}\right)$

a filetelor,

pasul, $\pm\left(3+\frac{3}{\cos\frac{\alpha}{2}}+\frac{L}{11}\right)$,

diametrul mijlociu, $\pm\left(5+\frac{3}{\sin\frac{\alpha}{2}}+\frac{L}{3}\right)$;

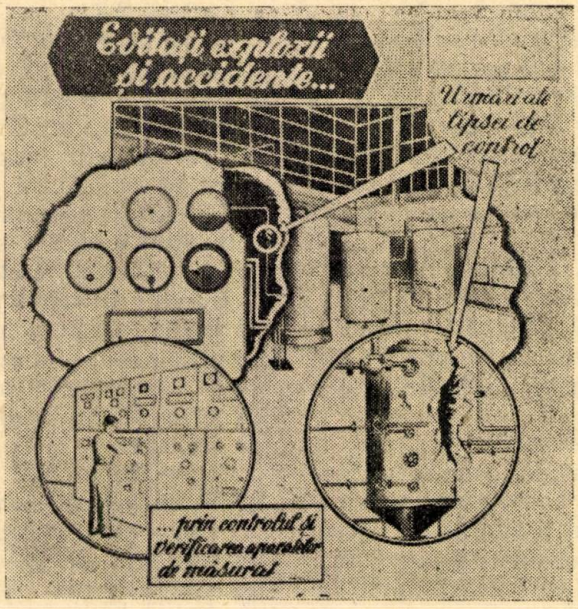
— la măsurători de unghiuri cu ocularul de unghiuri la piese plate cilindrice,

filete, cu ocularul revolver $\pm\left(2+\frac{1{,}7}{f}\right)$ în minute,

la filete cu pas pînă la 0,8 $\pm\left(25+\frac{1}{f}\right)$ în minute,

iar pînă la 6 mm, $\pm\left(18+\frac{1}{f}\right)$ în minute.

Notațiile sînt aceleași ca la microscopul mare de scule, tip Zeiss.



Rolul important al verificărilor interne la mijloacele de măsurat

SOLOMONIDI B.

Эта статья предназначается для метрологов системы внутреннего надзора метрологической аппаратуры. В ней указывается на важность, производимых государственными органами внутренних проверок измерительных средств.

Даются примеры применения измерительных приборов в области транспорта и указываются полученные результаты.

★

L'article s'adresse aux métrologues du réseau de contrôle interne des instruments de mesure et met en evidence l'importance du contrôle interne et de la vérification d'état des mesures et instruments de mesure.

On y reproduit des exemples concernant l'emploi des instruments de mesure et les résultats obtenus dans le secteur des transports.

Puternica dezvoltare a industriei noastre a făcut să crească mult numărul măsurilor şi aparatelor de măsurat din întreprinderi.

Odată cu aceasta, dispunînd de mijloace de măsurat mai multe şi mai bune se poate lupta cu mai multă eficacitate pentru reducerea şi înlăturarea rebuturilor, asigurîndu-se astfel calitatea produselor şi reducerea preţului de cost.

Automatizarea proceselor tehnologice, în vederea ridicării productivităţii muncii şi obţinerii randamentului maxim al instalaţiilor, cer, de asemenea, o serie întreagă de mijloace de măsurat din ce în ce mai precise, mai sigure în funcţionare.

Toate acestea fac ca rolul măsurărilor şi aparatelor de măsurat să devină din ce în ce mai hotărîtor în procesul de producţie, practica impunînd ştiinţei să pună la îndemînă mijloace de măsurat cît mai corespunzătoare cerinţelor ei.

În sectorul transporturilor, de exemplu, un rol deosebit de important, în asigurarea desfăşurării în bune condiţii a traficului şi pentru siguranţa circulaţiei, îl au manometrele şi vitezometrele montate pe locomotivă, precum şi alte aparate, ca şabloanele de ecartament, necesare la întreţinerea căii.

Cu ajutorul acestor aparate sînt evitate o serie întreagă de accidente care pot avea urmări grave şi pagube mari pentru întreaga economie naţională.

Dacă în trecut, pe timpul burgheziei, calitatea unor produse însemna monopol şi asigurarea profitului maxim, azi, cînd totul se creează pentru popor, pentru îmbunătăţirea continuă a nivelului de trai, accentul se pune pe calitatea tuturor produselor şi aceasta nu se poate concepe fără introducerea tehnicii măsurărilor în diversele procese de producţie.

Cum vom putea oare să evităm rebuturile, să îmbunătăţim necontenit calitatea produselor decît avînd şi folosind just măsurile şi aparatele de măsurat?

Ca să ne putem face o idee despre rolul activ al acestor măsuri şi aparate de măsurat în procesele de producţie şi consecinţele lipsei aparatelor, dăm următorul exemplu la turnarea şi prelucrarea cuzineţilor Bahnemetal folosiţi la vagoanele de cale ferată.

Limitîndu-ne numai la turnarea acestora, putem spune că folosind pirometrele procentul de rebuturi a scăzut simţitor.

Înainte, în locul pirometrelor, care trebuiau să indice temperatura de topire, drept aparat de măsurat era folosită scîndura de brad. Astfel, dacă se carboniza acea scîndură, se considera că este atinsă temperatura la care metalul se topeşte.

Ce se întîmpla? Materialul topit se turna în forme pentru ca apoi să fie prelucrat, însă, prin procedeul rudimentar folosit, nu se putea şti numărul de grade la care metalul a fost turnat în formă. Ulterior, la prelucrare se constata că materialul era prea casant, prea dur, iar alteori era prea moale din care cauză se rebuta.

De asemenea, cu vremea s-a dovedit necesară folosirea unui alt aparat pentru determinarea durităţii cuzineţilor Bahnmetal şi anume aparatul „Brinell".

Cu ajutorul acestui aparat s-a putut stabili calitatea cuzineţilor, eliminînd pe cei necorespunzători.

Dacă folosirea pirometrelor a îmbunătățit calitatea cuzineților și au fost evitate însemnate pierderi în materiale și bani, folosindu-se aparatul „Brinell' a fost evitată producerea unor cuzineți necorespunzători care pot pune în pericol circulația trenurilor.

Am văzut cum numai într-un sector al economiei naționale, în cel al transporturilor, lipsa mijloacelor de măsurat aducea înainte multe pagube și cum, prin dotarea cu aparate, în prezent se realizează economii, ridicîndu-se treptat calitatea și reducîndu-se prețul de cost.

De asemenea, de o mare importanță este alegerea cît mai indicată a mijloacelor de măsurat, în funcție de specificul locului de măsurare.

Dacă, bunăoară, avem de măsurat o piesă cu un diametru mic, care cere o precizie mare, desigur că nu putem măsura cu un șubler obișnuit cu precizia de 1/10, ci cu un șubler cu precizia de 1/50, care are dispozitiv de avans fin și, invers, nu trebuie folosit un aparat de o mare precizie pentru o măsurare unde n-avem nevoie de această precizie.

La un stand pentru verificarea manometrelor, la controlul intern efectuat de organele în drept, s-a putut constata că în locul manometrului model, clasa de precizie 0,6, care trebuia folosit pentru compararea celor uzuale, a fost montat un manometru model, clasa de precizie 03, care avea destinația de a controla pe cele din clasa 0,6.

Se poate vedea din acest exemplu că folosindu-se nejust manometrul de clasa 0,3 în locul celui de clasa 0,6 și provocînd obosirea tubului Burdon, se ajunge la scoaterea din uz a aparatului și la pierderi însemnate pentru economia întreprinderii.

O altă problemă importantă pentru folosirea justă a mijloacelor de măsurat constă în alegerea limitei de măsurare la aparate și condițiile de lucru.

Să vedem în ce mod influențează alegerea limitelor de măsurare ale aparatelor?

În cazul unei măsurări de presiune, în limitele de 15 ... 20 kgf/cm², nu vom folosi un manometru cu limita de măsurare de 20 kgf/cm² ci un manometru cu limita de măsurare de 30 kgf/cm², știind că domeniul optim de măsurare la un manometru este treimea din mijloc a întinderii scării gradate.

În felul acesta se pot obține indicații cît mai bine iar aparatul este menajat împotriva uzurii premature. De asemenea, trebuie ținut cont ca temperatura aparatului, luată prin contact de la mediul ambiant sau de la agregatul unde este folosit, să nu depășească 55°C deoarece, de la această temperatură în sus, elementul elastic al manometrului intră în deformație permanentă indicînd eronat.

În ceea ce privește condițiile de lucru pentru executarea controlului calității și verificărilor interne a mijloacelor de măsurat, menționăm că temperatura de referință trebuie să fie cît mai apropiată de 20°C iar în cazul cînd diferă mult de 20°C, se va face corecția respectivă.

În afara de temperatură, o altă condiție pentru ca să poată fi executată o verificare în bune condiții este ca locul măsurării să fie ferit de șocuri și trepidații și să aibă o bună luminozitate.

Punerea în evidență a calității produselor este indisolubil legată de posibilitățile de măsurare cît mai precise și de aceea trebuie respectate condițiile de lucru.

De exemplu, în cazul unui serviciu de control care este așezat alături de sala mașinilor unelte, unde este montat un ciocan pneumatic sau hidraulic, care dă trepidații, desigur că măsurările cu ajutorul diverselor aparate nu se pot executa în condițiile indicate de tehnica metrologică.

Transmiterea vibrațiilor la aparatele de precizie înaintată provoacă deteriorarea pieselor fine din compunerea acestora.

După ce am vorbit mai sus de condițiile de lucru, să vedem ce rol au verificările interne.

Rolul și rostul verificărilor interne este și trebuie să asigure exactitatea măsurilor și aparatelor de măsurat în întreprinderi, uzine, fabrici și în general în toate unitățile productive.

Controlul și verificarea internă scoate în evidență aparatele nemarcate de stat, nelegale și care nu asigură exactitatea măsurărilor.

În același timp se pot stabili aparatele necorespunzătoare care trebuie scoase din uz.

Controlînd cît mai riguros și verificînd cît mai precis aparatajul metrologic, pe lîngă faptul că asigurăm exactitatea măsurilor și aparatelor de măsurat la locul de producție, în scopul urmăririi corecte a mersului economic al procesului de producție la numeroase locuri de măsurare, se asigură și securitatea muncii.

În procesul de producție și în special la fabricarea pieselor de schimb în serie, printre aparatele cu care se măsoară dimensiunile acestora sînt și șublerele. Dacă un șubler nu este verificat din timp în timp, intern, în cadrul întreprinderii respective, ci este verificat numai la data scadentă a verificării de stat, se poate întîmpla ca el să nu mai dea indicațiile exacte, pe de o parte din cauza uzurii și, pe de altă parte din cauza condițiilor necorespunzătoare de folosire. Verificarea internă, la perioade cît mai scurte, pune în evidență, la timp, momentul cînd șublerul nu mai măsoară exact și în felul acesta se înlocuiește, evitîndu-se pagubele care se produc din cauza măsurărilor eronate.

Desigur că piesele construite, ale căror cote după desen sînt măsurate cu aparate diferite, nu mai corespund unei perfecte interschimbabilități și astfel trebuie să fie rebutate.

Pentru aceasta, orice aparat de măsurat din cadrul oricărei întreprinderi trebuie verificat intern, la perioade corespunzătoare, pentru a fi siguri de exactitatea mijloacelor de măsurat ce se folosesc în diverse procese de muncă sau de producție.

Oficiul de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat a și editat în acest scop regulile S. I. — 56 privind verificările interne ale măsurilor și aparatelor de măsurat.

Verificatorii metrologi din întreprinderi și instituții au sarcina să ajute și să contribuie la respectarea cu strictețe a tuturor dispozițiilor rezultate din legislația metrologică și să execute controale și verificări interne cît mai corecte.

Am văzut că, folosirea necorespunzătoare a măsurilor și aparatelor de măsurat, poate avea consecințe economice nefavorabile și poate produce pagube mari întreprinderilor.

Verificarea internă fiind efectuată după aceleași norme ca și verificarea de stat, adică aplicîndu-se aceleași instrucțiuni de verificare elaborate de Oficiul de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor, de Ridicat, duce la o triere justă a aparatelor necorespunzătoare care sînt trimise la recondiționare.

Introducerea tehnicii noi este strîns legată de existența și calitatea aparatelor de măsurat.

Pe măsură ce tehnica nouă înaintează, pe măsură ce accentul pe calitate se pune din ce în ce mai mult, tehnica măsurărilor devine mai actuală, o producție complexă ne mai putînd fi condusă fără mijloace de măsurat exacte.

Ca urmare a dezvoltării tehnicii moderne, apare necesitatea unor noi mijloace de măsurat și a unor aparate care să dea indicații foarte exacte și rapide.

Numărul aparatelor utilizate azi în industrie și în laboratoare crește pe zi ce trece.

Datorită ajutorului neprecupețit al Uniunii Sovietice, industria noastră a primit aparate din cele mai prețioase și institutele de cercetări științifice au fost dotate cu aparate de cea mai mare precizie.

În felul acesta, în țara noastră tehnica măsurărilor a ajuns la un nivel destul de înaintat.

Sarcina asigurării uniformității unităților de măsură pe tot cuprinsul R.P.R. cît și controlul asupra exactității și justei folosiri a mijloacelor de măsurat în diversele procese de muncă, revine Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Investiții, prin Oficiul de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat.

Marea importanță pe care o reprezintă metrologia în producția de calitate și în cercetarea științifică a determinat statul nostru democrat popular să adopte legi care să interzică folosirea aparatelor defecte, să organizeze o instituție metrologică de stat care să elaboreze instrucțiuni și norme cu privire la tehnica metrologică ce trebuie să fie introdusă în instituțiile și întreprinderile care folosesc mijloace de măsurat.

În acest scop, Prezidiul Marii Adunări Naționale al Republicii Populare Romîne a emis Decretul nr. 21/954, prin care se organizează supravegherea metrologică de stat și internă a mijloacelor de măsurat aflate pe cuprinsul teritoriului R.P.R.

Pentru nerespectarea dispozițiilor prevăzute de Decretul nr. 21/954 sînt prevăzute sancțiuni, atît pentru persoanele care utilizează măsurările și aparatele de măsurat nelegale, cît și pentru conducătorii direcți ai unităților respective.

La termenele programate, responsabilii metrologi ai unităților sînt obligați, în conformitate cu declarația anuală, să prezinte pentru verificarea de stat măsurile și aparatele la unitățile D.V.M.

Pentru evitarea unor grave dificultăți bănești și penale, se organizează și trebuie organizată din ce în ce mai intens, supravegherea internă a măsurilor și aparatelor de măsurat.

Acest control intern asupra măsurilor și aparatelor de măsurat trebuie efectuat zi de zi pentru asigurarea folosirii corecte și buna întreținere a acestora.

Sectorul transporturilor, unul din cele mai importante sectoare ale economiei naționale, are nevoie din ce în ce mai mult de piese interschimbabile și de materiale din cea mai bună calitate, cu un grad de uzură minim. Aceasta nu se poate realiza decît printr-un sistem de mijloace de măsurat, cu ajutorul cărora să fie evitate defecțiunile pe parcursuri, asigurînd astfel siguranța circulației.

Cu cît mijloacele de măsurat din sectorul transporturilor vor fi mai multe și mai precise, mașinile unelte, locomotivele în exploatare și parcul rulant de vagoane vor fi menținute în perfectă stare de funcționare, evitîndu-se accidentele. Totodată se reduce prețul de cost al transporturilor la tot felul de mărfuri și pasageri și, în același timp, se aduce o contribuție importantă la ridicarea nivelului de trai al oamenilor muncii din R.P.R.

Aparatul de duritate Brinell-Vickers HPO—250

Ing. MISCOVITZ ŞTEFAN

Даются отдельные понятия, которые необходимы как при установке, так и при эксплуатации прибора для измерения твердости Бринеля-Викерса HPO—250.

★

L'auteur donne quelques notions nécessaires à l'installation et à l'exploitation de l'appareil de dureté Brinell-Vickers HPO — 250.

În ultimul timp, uzinele din ţară încep să fie tot mai des utilate cu aparate de duritate de tip HPO-250. Cum însă, în multe cazuri, se întîmplă că personalul care execută montarea şi punerea în funcţiune a acestor aparate nu are la îndemînă o documentaţie adecvată, în cele ce urmează se dau unele noţiuni care sînt necesare atît pentru instalarea cît şi pentru exploatarea aparatului.

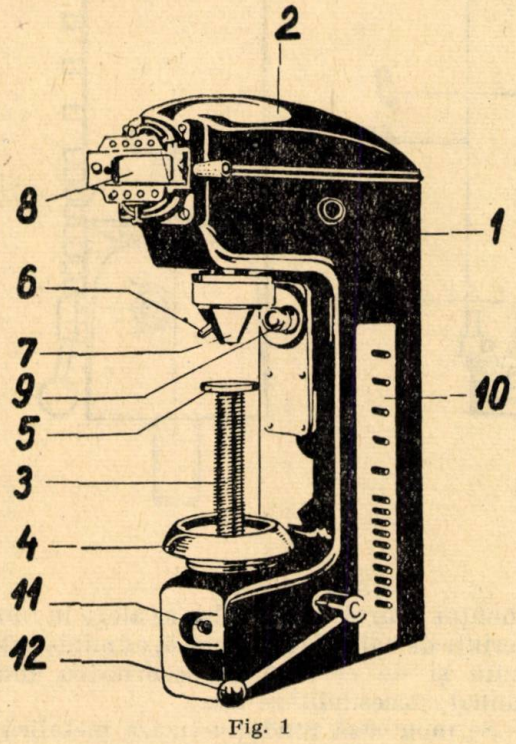


Fig. 1

Descrierea aparatului

Forma constructivă a aparatului se vede în fig. 1. Acesta, în linii mari, se compune din batiul turnat (1) prevăzut cu un capac detaşabil (2). În partea din faţă se află fusul filetat (3), cu roata de manevrare (4); fusul filetat susţine masa de aşezare a piesei (5).

Capul principal al aparatului conţine penetratorul (6), obiectivul microscopului precum şi manşonul de strîngere (7). În partea frontală se află dispozitivul de citire al urmei (8), care primeşte lumina necesară pentru proiecţie de la lampa proiectoare (9) din coloana batiului.

În partea dreaptă a coloanei se află o tabelă (10), cu butoane care au scopul de a fixa în mod automat forţa de încărcare.

În partea inferioară se află mînerul de comandă (12), precum şi butonul întrerupătorului de pornire (11).

Modul de funcţionare

După ce piesa care se va supune încercării (fig. 2) a fost aşezată pe masa aparatului (1), aceasta se ridică împreună cu masa pînă ce vine în contact cu manşonul de fixare (2). Ridicarea mesei se continuă pînă ce, pe geamul mat (3) al dispozitivului de citire, apare imaginea clară a suprafeţei piesei. Operaţia următoare este fixarea sarcinii de încărcare, prin apăsare pe butonul corespunzător (8). În acest fel aparatul este pregătit pentru încărcare. Încărcarea propriu-zisă se produce apăsînd pe butonul (5) care închide circuitul de alimentare al releului (6). Sub acţiunea curentului electric din releul (6), acesta exercită o forţă axială asupra tijei (7), care la rîndul ei roteşte capul de susţinere în aşa fel încît penetratorul (9) ajunge în poziţie verticală. După aceea intră în funcţiune releul cu întîrziere (10), alimentat de acelaşi circuit închis de întrerupătorul (5), care la rîndul lui deblochează clichetul (11), în aşa fel încît acesta permite coborîrea braţului de susţinere (12) sub acţiunea greutăţilor (13). Totodată pîrghia principală (18) acţionează asupra penetratorului cu forţa care rezultă datorită greutăţilor, amplificată în raportul braţelor de pîrghie. Aplicarea lentă şi progresivă a forţei de încărcare este asigurată prin amortizorul cu ulei (15).

După ce aparatul a fost încărcat în acest fel şi a trecut timpul de menţinere al sarcinii, se produce descărcarea prin apăsarea braţului (14) în jos.

Instalaţia electrică a aparatului, reprezentată schematic în fig. 3, asigură comanda automată a microscopului, în aşa fel încît, după apăsarea pe braţul (14), se întrerupe circuitul de alimentare al releului (6) şi obiectul este readus pe direcţia verticală, cu ajutorul unui resort iar proiecţia amprentei produse de penetrator apare în cîmpul vizual al microscopului. Pentru înţelegerea schemei electrice este necesar să se amintească că întrerupătorul (21) este închis (în mod mecanic) atîta timp cît clichetul (11) nu se află în poziţie de înzăvorire.

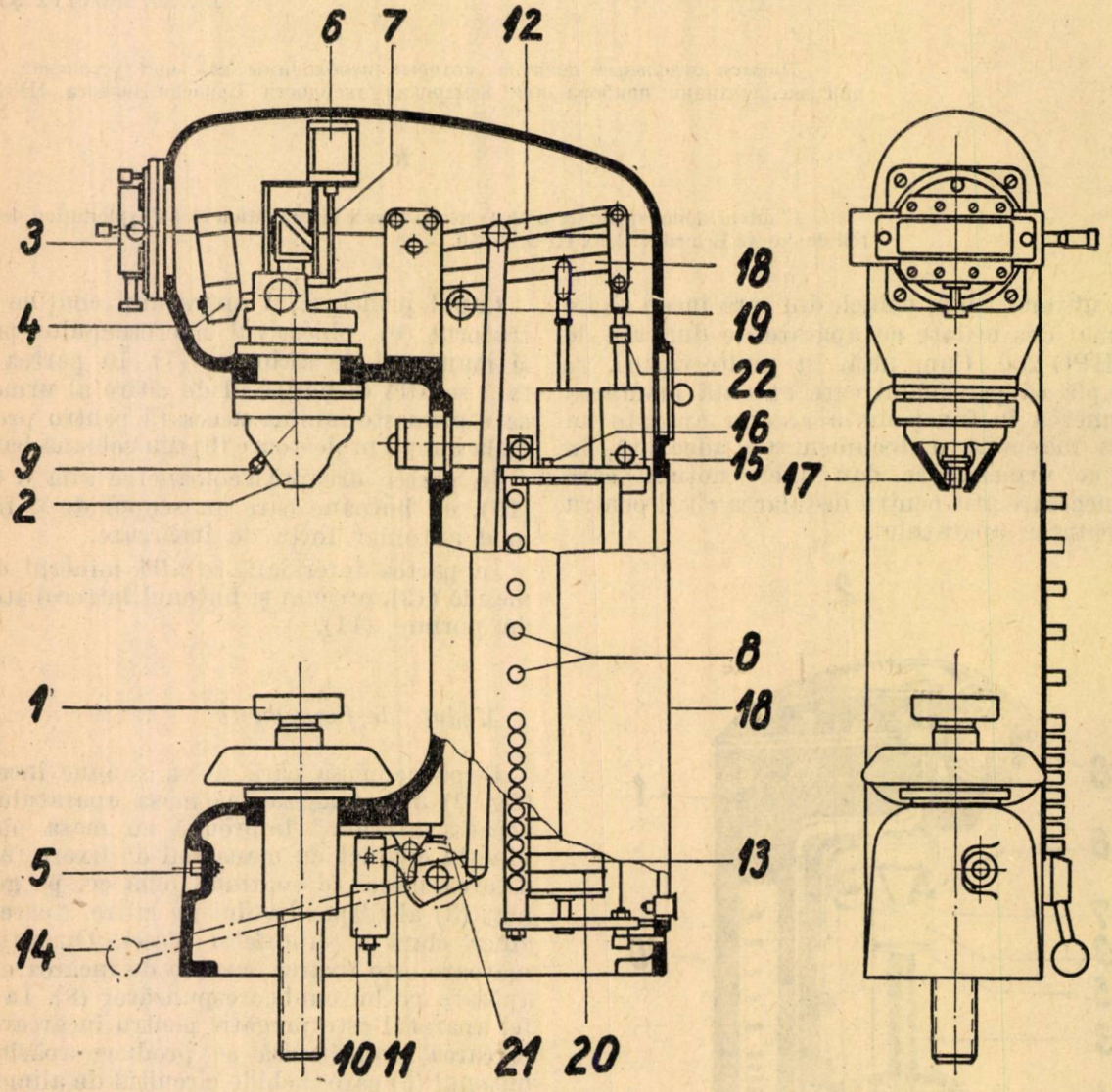


Fig. 2

Montarea aparatului

Greşelile care se săvîrşesc de obicei la montarea aparatelor pot avea urmări grave. Astfel, sînt cunoscute cazuri cînd aparate noi, neutilizate, au necesitat reparaţii costisitoare din cauza unei singure manipulări necorespunzătoare a unui buton.

Montarea aparatelor trebuie făcută de către un personal specializat şi numai în urma studierii aprofundate a documentaţiei maşinii. La montarea corectă a unui aparat se procedează după cum urmează:

— Se caută un loc corespunzător unde să fie montat aparatul. Acest loc se alege în funcţie de cerinţe de natură tehnologică, administrativă, precum şi de cerinţe de securitatea muncii (iluminat, accesibilitate etc.).

— Se montează fundaţia (masa metalică) pe care va fi aşezat aparatul. Această masă sau fundaţie se calculează în aşa fel încît eventualele şocuri şi vibraţii ce există în încăperea respectivă să nu poată fi transmise aparatului.

— Ridicarea aparatului în scopul aşezării lui pe masă sau pe fundaţie se face conform indicaţiilor din fig. 4. Bara de prindere se introduce în găurile prevăzute în batiul aparatului (fig. 2), după ce s-au îndepărtat capacele (19).

— În timpul transportului, aparatul este blocat (poziția 16) prin două șuruburi (poziția 16, precum și cele ce urmează se referă la fig. 2)

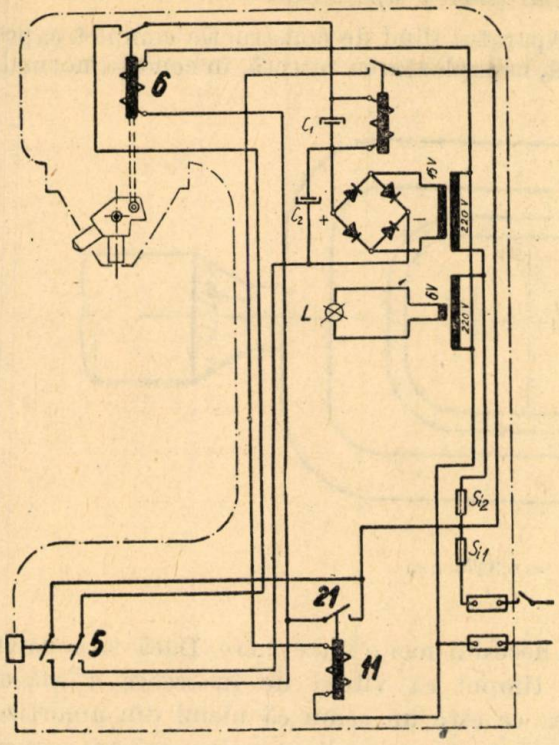


Fig. 3
$S_{i1} \equiv 1{,}5A$; $S_{i2} \equiv 0{,}4$ A ; $C_1 \equiv C_2 \equiv 100\ \mu F$;
$L \equiv 6V{,}30W$

care trebuie înlăturate înainte de a se pune aparatul în funcțiune. Pentru o identificare mai ușoară, aceste șuruburi sînt vopsite în roșu. La deblocarea aparatului, o mare importanță are faptul dacă toate butoanele (8) sînt ieșite complet în afară. Dacă eventual sînt butoane blocate (nu revin în poziție normală la apăsarea pe un alt buton) este necesar să se scoată capacul (18) și prin rotirea inelului corespunzător (20) se eliberează butonul, respectiv greutatea blocată. Această, operație trebuie executată înainte de a îndepărta șuruburile de blocare (16); în caz contrar *există pericolul blocării complete a aparatului.*

— Este recomandabil ca aparatul să fie fixat rigid de masă (fundație) prin șuruburi care se potrivesc în găurile prevăzute în acest scop în interiorul batiului. Strîngerea finală a șuruburilor va fi precedată de controlarea poziției orizontale a aparatului, cu ajutorul unei nivele așezată pe masa acestuia. În caz de

a) corect b) greșit

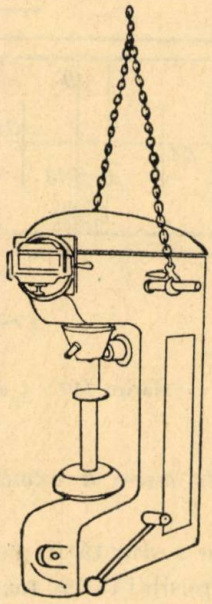


Fig. 4 a

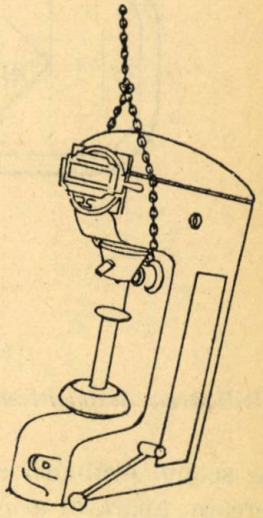


Fig. 4 b

nevoie, pentru reglarea poziției orizontale se vor folosi pene metalice.

— Amortizorul (15) se umple cu ulei sau glicerină. În cazul folosirii uleiului, acesta se alege în așa fel ca să conțină cît mai puține urme de rășini și acizi. Viscozitatea uleiului se alege în funcție de temperatura încăperii unde se utilizează aparatul. Este recomandabilă utilizarea unui ulei 111, după STAS.

— După ce aceste operații au fost executate, se face legătura electrică a aparatului la rețeaua de 220 V și 50 Hz.

Puterea instalației este de circa 50W.

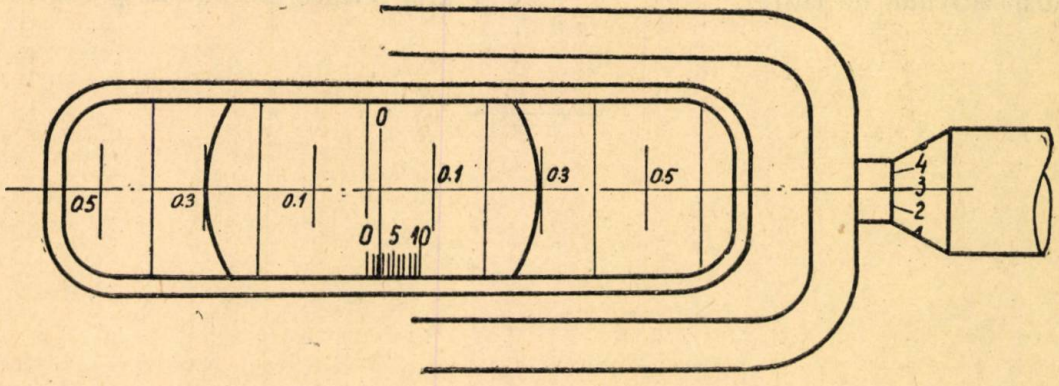


Fig. 5 a
Mărire 70 × ; $d = 0{,}623$ mm

După terminarea montării, în felul în care s-a expus în cele anterioare, aparatul este utilizabil pentru determinări de duritate cu sarcinile 15,625; 31,250; 62,500; 187,5 și 250 kgf, după metoda Brinell și cu sarcinile 5; 10, 15; 20; 30; 40; 50; 60; 100 și 120 kgf, după metoda Vickers.

Felul în care se execută măsurarea unei urme se deduce din figurile 5 *a* și 5 *b*.

Întreținerea aparatului

Aparatul fiind de construcție complet capsulată, la exploatarea corectă, în condiții normale,

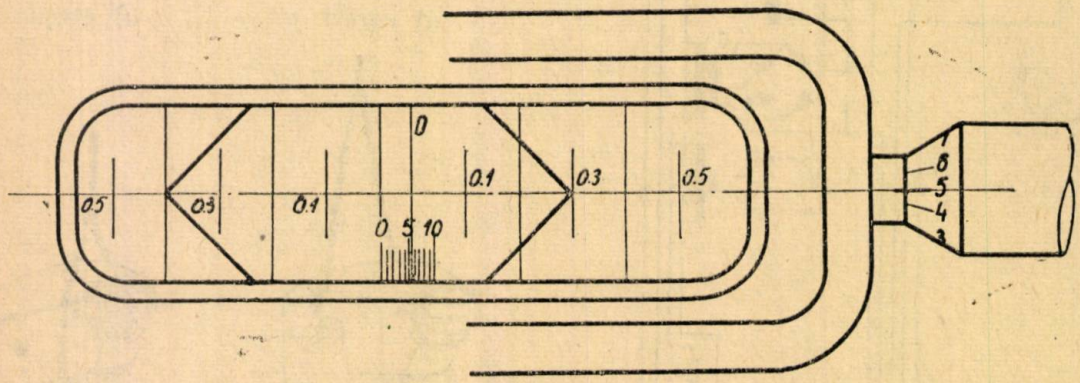


Fig. 5 b

Mărire 140 ×; $d = \frac{0{,}655}{2} = 0{,}3275$ mm

Utilizarea dispozitivului de citire a urmei

În scopul evaluării rapide a durității piesei încercate, aparatul asigură posibilitatea măsurării dimensiunii amprentei imediat după terminarea apăsării penetratorului. Pentru amprente ale căror dimensiuni se află cuprinse între 4,0 și 1,5 mm se folosește microscopul cu raportul de mărire 70 x iar pentru amprentele mai mici de 1,5 mm se folosește mărirea de 140 ×, împărțind cu doi valoarea citită pe ecranul dispozitivului de citire.

nu necesită nici o întreținere. Dacă se constată cu timpul că viteza de încărcare a scăzut, ceea ce este un semn că uleiul din amortizor s-a îngroșat prea mult, atunci se reglează această viteză prin rotirea inelului (22) în direcția literei „A" (Auf). Dacă acest procedeu nu mai este eficace atunci se înlocuiește uleiul din amortizor. Durata normală de încărcare este cuprinsă între 6 și 10 secunde.

Tot la întreținere trebuie considerate și operațiile de controlare a funcționării și justeței indicațiilor, care se execută în mod periodic cu ocazia verificărilor interne și a celor oficiale.

Interpretarea art. 9 și 10 din regulamentul verificării măsurilor și aparatelor de măsurat

Introducerea progresivă a tehnicii noi în toate sectoarele de activitate este legată puternic de sarcina de stat pe care o are metrologia de a asigura uniformitatea, exactitatea și justa folosire a mijloacelor de măsurat pe tot cuprinsul țării.

Prima măsură pentru realizarea acestei sarcini este aceea de a se întocmi planul anual de verificări, în vederea planificării muncii și a cunoașterii din timp a sortimentului mijloacelor de măsurat care trebuie cuprins, în cursul unui an, de laboratoarele instituției noastre la verificarea de stat obligatorie.

În acest scop, în regulamentul verificărilor de stat (aprobat cu H.C.M. 499/953), au fost prevăzute 2 articole (9 și 10) care au următorul conținut:

„Art. 9. — În vederea întocmirii planului anual al verificărilor de stat, toți cei prevăzuți la art. 1 din prezentul regulament sînt obligați ca, în cursul lunii septembrie a fiecărui an, să declare serviciilor de verificare a măsurilor și aparatelor de măsurat din regiunea de care aparțin, numărul și felul măsurilor și aparatelor de măsurat ce urmează a fi supus verificărilor de stat în anul următor.

Art. 10. — Toți cei care nu mai folosesc sau nu mai posedă măsuri și aparate de măsurat vor declara aceasta în timpul și la locurile stabilite prin articolul precedent, indicînd și motivul și destinația dată acestora".

Din examinarea acestor articole se constată că în fiecare an, în luna septembrie, toți acei (sector socialist sau particular) care posedă aparataj metrologic, trebuie să-l declare la cel mai apropiat laborator de metrologie, pentru ca să se planifice în anul următor verificarea acestuia, la locul de muncă sau la locul fixat de organele Oficiului de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat.

Este lesne de înțeles că succesul oricărei acțiuni este legat de o justă planificare. Laboratoarele Centrelor de metrologie, care din punct de vedere al capacității aparatelor de control și al numărului de tehnicieni nu pot face față planului de verificare decît cu o foarte temeinică planificare a muncii, trebuie să fie ajutate de către posesorii de aparataj metrologic.

Acest ajutor este foarte simplu: să se declare din timp, conform art. 9 și 10, orice mișcare de aparataj metrologic, spre a se putea face planificarea și efectuarea operațiilor de verificare.

Neexecutarea dispozițiilor art. 9 și 10 sau neprezentarea în ziua fixată pentru verificare, deranjează tot mecanismul de planificare a muncii iar cei vinovați rămîn cu aparatajul neverificat.

De asemenea, este foarte necesar să se facă declarația prevăzută de art. 10 și de către acei care nu mai posedă aparataj metrologic.

Amintim, în treacăt, că neverificarea aparatajului metrologic poate duce la infracțiuni sau contravenții și, în cele mai multe cazuri, la determinări greșite, cu grave repercursiuni în producție sau în circulația bunurilor.

Sînt numeroase exemple de aparataje metrologice care au fost folosite neverificate, avînd defecte și din care cauză s-au produs pagube importante cu repercursiuni asupra prețului de cost al produselor.

Acesta este, pe scurt, înțelesul și justificarea acestor articole și nu, cum pretind o serie de contravenienți că aceste articole ar constitui o greutate în muncă.

Este știut că posesorii de mijloace de măsurat figurează în registre-roluri, care sînt întocmite de laboratoarele de metrologie.

Cu ocazia întocmirii planului de verificare pe anul următor, dacă acei care dintr-un motiv oarecare nu mai posedă sau nu mai folosesc mijloace de măsurat și nu vor mai face cuvenita declarație, ei vor provocă indirect mari greutăți în muncă laboratoarelor noastre; aceasta din cauză că, deși nu s-a făcut declarație se presupune că a fost o omisiune, și, pe lîngă aplicarea sancțiunilor pentru această omisiune, se mai fac și forme de planificare a zilei de efectuare a verificării conform rolului, pentru ca, în caz de neprezentare a beneficiarilor, să se înocmească din nou forme de amendare și abia după aceea să se afle că întreprinderea sau posesorul respectiv nu mai există, a fuzionat, a vîndut etc.

Iată dar, o importantă latură a prevederilor art. 10, care nu trebuie neglijată, ea fiind generatoare de sancțiuni și de mari greutăți în munca laboratoarelor noastre.

În fine, rostul declarațiilor prevăzute de art. 10 este și acela de a se face de către organele de coordonare studiile necesare asupra întregului sortiment pe țară al aparatajului metrologic.

Printre altele, acest studiu are în vedere:

— mărirea sau micșorarea producției de aparataj metrologic, fabricat în țară, în funcție de necesarul minimal;

— aprobarea importului acestui aparataj, în cazul cînd sortimentul respectiv nu se poate fabrica în țară sau nu se poate fabrica în cantități suficiente;

— statistica aparatajului care se defectează în fiecare an, fără a mai putea fi reparat;

— calculul cuantumului taxelor de verificare și dacă ele acoperă sau nu prevederile bugetare ale instituției noastre;

— calculul de repartiție a muncii, socotind proporția dintre personalul existent și numărul aparatajului de verificat etc.

În anii 1953, 1954 și 1955, instituția noastră a dus o muncă de lămurire prin responsabilii metrologi, cu toți posesorii de aparataj metrologic din instituțiile centrale și întreprinderi sau cu acei din sectorul particular, pentru a respecta prevederile art. 9 și 10 din regulamentul mai sus indicat.

În această perioadă au fost multe defecțiuni, multe abateri pentru care nu s-a luat măsuri de sancționare

În prezent însă, această problemă nu mai poate rămîne la nivelul muncii de lămurire și cei refractari nu pot rămîne nesancționați.

Astfel, la finele anului 1956 au fost amendați toți acei care nu au făcut declarațiile prevăzute de lege, aplicîndu-li-se amenzile prevăzute de actul normativ emis conform Decretului nr. 184/954, aprobat cu H.C.M. 1721/956, art 5.

Pe baza lămuririlor date, din care rezultă că respectarea prevederilor art. 9 și 10 aduce un sprijin reciproc, atît în îndeplinirea sarcinilor instituției noastre, cît mai ales în bunul mers al mijloacelor de măsurat din întreprinderi, recomandăm ca în anul 1957, toți acei în cauză să nu mai omită îndeplinirea acestor obligații.

Pentru a folosi date mai complete, controlate pe teren, darea de seamă departamentală în acest an va trebui să fie completată încît din luna iunie și să fie înaintată la centrele de metrologie pînă la 1 iulie a.c. Astfel se va putea controla din timp pe teren, exactitatea acestor dări de seamă cît și întreprinderile care nu au trimis aceste declarații. De asemenea, se vor putea studia din timp datele astfel centralizate încît să se poată include în planul de verificare al anului următor, măsurile necesare îmbunătățirii situației metrologice în R.P.R.

RECENZIE

H. ZILL: — Messen und Lehren im Maschinen — und Feingerätebau

(Măsurarea și verificarea cu calibre în construcția de mașini și aparate)

Ed. B. G. Teubner-Leipzig 1956, 314 pag.; 271 fig.; 25 tab.

Manualul este scris împreună cu dr. E. Hultzsch și dr. E. Lippert, toți trei autorii fiind colaboratori științifici ai uzinelor VEB Carl Zeiss Jena, din R.D.G. și cuprinde 5 capitole și o anexă.

În capitolul 1 se tratează despre principiile de bază ale măsurării. În afară de noțiunile de bază și unitățile de măsură, interesant este faptul că se rezervă loc pentru optică, în măsura în care aceasta este necesară la înțelegerea mai bună a funcționării aparatelor de măsurat conținînd și sisteme optice. Partea privitoare la erorile de măsurare este dezvoltată și bine tratată, deși numai pe baza clasică a legii erorilor de observație. La sfîrșitul capitolului sînt date un număr mare de caracteristici ale aparatelor de măsurat de precizie, cu definiții în general foarte bune.

Capitolul 2 se referă la standardizarea privitoare la interschimbabilitate, în legătură cu sistemul ISA, valabil în Germania.

Capitolul 3 conține problema măsurării și verificării lungimilor cu aparatele de măsurat universale, cu ajutorul calibrelor limitative și a celor de formă. Acest capitol conține cele mai noi aparate de măsurat de fabricație europeană, cu toate caracteristicile lor, precum și cele mai noi metode de măsurare a lungimilor.

Credem însă că ar fi trebuit tratată, chiar și pe scurt, problema automatizării măsurărilor.

Capitolul 4 este consacrat măsurării unghiurilor cu ajutorul aparatelor de măsurat și a calelor unghiulare. Tot aci se tratează deaspre măsurarea conicității. Ni se pare că, deși acest capitol conține foarte mult material, tratarea lui este puțin prea restrînsă, reducîndu-se la circa 20 pag.

În capitolul 5 este vorba de măsurări speciale și anume: măsurarea filetelor, măsurarea roților dințate și măsurarea calității suprafețelor. Acest capitol are o dezvoltare suficient de mare și considerăm că îndeosebi problema măsurării roților dințate este tratată foarte bine.

În anexă sînt date cîteva dispoziții care reglementează, în R.D.G., problema metrologiei și problema verificării și asigurării calității produselor, precum și o listă a simbolurilor utilizate, trei norme *DIN* noi: cale planparalele, micrometre obișnuite și generalități privitoare la suprafețele tehnice. Urmează apoi bibliografia și indicarea surselor pentru figuri.

Considerăm că acest manual este foarte util atît pentru cei ce se ocupă, în industrie, cu problemele tehnicii măsurării în domeniul geometric în construcția de mașini cît și pentru organele de control tehnic din aceeași industrie. De asemenea, el poate folosi ca manual auxiliar studenților de la facultățile de mecanică pentru cursul „Măsurători tehnice și toleranțe".

VIII-2434 Bp.-i Műszaki Egyet. Közp. Kut.

Metrologia aplicată

Institut de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
OBMEH - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА

5

Mai 1957

REVISTA

„METROLOGIA APLICATA"

SE GĂSEȘTE DE VINZARE LA

DIRECȚIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ȘI INVENȚII

STRADA ȘTIRBEI VODĂ nr. 186

ȘI LA

LIBRĂRIA ACADEMIEI

CALEA VICTORIEI Nr. 27 — BUCUREȘTI

Nr. 5
Mai
1957

METROLOGIA APLICATĂ

PUBLICAȚIE OFICIALĂ A OFICIULUI DE STAT PENTRU METROLOGIE, CONTROLUL CAZANELOR ȘI INSTALAȚIILOR DE RIDICAT DIN DIRECȚIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ȘI INVENȚII

APARE SUB CONDUCEREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

SUMAR

Pag.

* * * — Salut celui de-al doilea Congres A.S.I.T. 3

PROBLEME TEHNICE ALE METROLOGIEI APLICATE

Ing. IVANOVICI GHEORGHE — Asupra tipizării mijloacelor de măsurat utilizate în industria textilă I. Problema stabilirii nomenclatorului 4

Ing. ȘEPTILICI RAUL — Noi posibilități de măsurare la microscoape 8

Ing. MOGA ALEXANDRU — Automatizarea proceselor de control și măsurare a pieselor în industria constructoare de mașini 13

Ing. ENACHE ȘTEFĂNIȚĂ — Câteva metode și aparate pentru controlul rugozității suprafețelor prelucrate 21

GOTTWALD NICULINA — Precizia de măsurare a distanței dintre două repere la microscopul universal 28

HÎNCU VICTOR și ARONSOHN RODICA — Comparatoare pentru măsuri cu repere. 34

PROBLEME ECONOMICO-ORGANIZATORICE ALE METROLOGIEI APLICATE

MANOIL DINU — O problemă neglijată : ambalarea și transportul aparatelor 40

PREZENTĂRI DE APARATE

Ing. DELCEA M. — Un nou model de aparat pentru măsurat presiunea arterială 43

PARTEA OFICIALĂ

* * * — Lista instrucțiunilor aprobate de Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții, apărute pînă în prezent 47

* * * — Lista extraselor aprobate de Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții, apărute pînă în prezent 48

REDACȚIA
ȘI
ADMINISTRAȚIA
DIRECȚIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE STANDARDE ȘI INVENȚII
Str. ȘTIRBEI VODĂ, 186
TELEFON 36008
BUCUREȘTI

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

* * * Привет второму съезду ASIT . . . 3

ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ

Инж. ИВАНОВИЧ Г. — О типизации применяемых в текстильной промышленности измерительных средств 4

Инж. ШЕПТИЛИЧ РАУЛ — Новые измерительные возможности микроскопов . . . 8

Инж. МОГА АЛ. — Авоматизация процесов контроля и измерения деталей в машиностроительной промышленности 13

Инж. ЕНАКЕ ШТ. — Несколько современных приборов и способов контроля шероховатости обрабатываемых поверхностей . . 21

ГОТВАЛЬД НИКУЛИНА — Точность измерения расстояния между двум делениями универсального микроскопа 28

ГЫНКУ ВИКТОР и АРОНЗОН РОДИКА — Компаратор для штриховых мер . . . 34

Стр.

ЭКОНОМИКО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ

МАНОИЛ ДИНУ — О небрежном отношении к вопросу упаковки и перевозки приборов 40

ОПИСАНИЕ ПРИБОРОВ

Инж. ДЕЛЬЧА М. — Новая модель прибора для измерения артериального давления 43

СЛУЖЕБНАЯ ЧАСТЬ

* * * Список утвержденных Главным Управлением Метрологии, Стандартов и Изобретений и опубликованных до настоящего времени инструкций 47

* * * Список утвержденных Главным Управлением Метрологии, Стандартов и Изобретений и опубликованных до настоящего времени выдержек 48

SOMMAIRE

Page

* * * Salut au deuxiéme Congrès ASIT (Association Scientifique des Ingénieurs et des Techniciens) 3

PROBLÈMES TEHNIQUES DE LA METROLOGIE APPLIQUÉE

Ing. IVANOVICI GH. Le typisage des moyens de mesure utilisés dans l'industrie des textiles. Le problème de la nomenclature 4

Ing. ŞEPTILICI RAUL Nouvelles possibilités de mesure au microscope. . . 8

Ing. MOGA ALEXANDRU L'automatique du controle des piecés dans la construction des machines-outils 13

Ing. ENACHE ST. Méthodes et instruments pour le contrôle de la rugosité des surfaces usinées. 21

Page

GOTTWALD NICULINA La précision avec laquelle on peut mesurer au microscope universel la distance entre deux repères 28

HÎNCU VICTOR Comparateurs pour les mesures à divisions 34

PROBLÈMES D'ORGANISATION DE LA METROLOGIE APPLIQUÉE

MANOIL DINU Un probléme negligé : l'emballage et le transport des instruments de mesure 40

PRÉSENTATION D'APAREILS

Ing. DELCEA M. Un nouvel instrument pour la mesure de la pression arterielle 43

PARTIE OFFIGIELLE

SALUT CELUI DE-AL DOILEA CONGRES A.S.I.T.

La 29 mai a.c. va avea loc cel de-al doilea Congres al Asociației Științifice a Inginerilor și Tehnicienilor, la care se vor discuta probleme esențiale privind progresul tehnico-economic al patriei noastre.

Congresul A.S.I.T. are să-și spună cuvîntul asupra mijloacelor concrete prin care tehnica și reprezentanții ei pot sprijini politica economică a guvernului nostru.

Primul Congres A.S.I.T. și activitatea dusă de organele A.S.I.T. prin consfătuiri și conferințe, prin schimb de experiență, prin articolele și studiile publicate în cele 13 reviste de specialitate și în gazeta „Tehnica nouă", în cei 5 ani încheiați de la primul Congres A.S.I.T., au dovedit cît de utilă este organizarea inițiativei tehnicienilor pentru continua economisire a muncii vii și materializate, cît de importantă este activitatea tehnicienilor inovatori și a oamenilor de știință care-și închină munca lor creatoare perfecționării procedeelor tehnologice și utilajului, progresului tehnico-economic al țării.

In declarația Președintelui Consiliului de Miniștri, tov. Chivu Stoica, în fața Marii Adunări Naționale a fost expusă politica economică a guvernului R.P.R., politică îndreptată spre dezvoltarea economiei naționale în vederea ridicării nivelului de trai material și cultural al poporului muncitor. Realizarea măsurilor preconizate de guvern în vederea înfăptuirii acestei politici economice, potrivit hotărîrilor celui de-al doilea Congres al partidului și ale plenarei din decembrie 1956 a C.C. al P.M.R., presupune participarea activă a inginerilor și tehnicienilor.

Inginerii și tehnicienii pot contribui în mod esențial la folosirea cu maximum de eficacitate a fondurilor materiale, a forțelor de muncă, la folosirea rațională a utilajului, la introducerea tehnicii noi și a tehnologiei avansate. Probleme ca folosirea gazului metan în industrie, dezvoltarea industriei de prelucrare a țițeiului, a industriei chimice și petrochimice, realizarea în ritmul necesar a planului decenal de electrificare, dezvoltarea și orientarea industriei mijloacelor de producție spre obiectivele imediate ale politicii guvernului, cer contribuția activă a inginerilor și tehnicienilor.

Congresul al doilea A.S.I.T., exprimînd preocupările actuale ale inginerilor și tehnicienilor, va pune desigur în discuție cele mai importante probleme legate de introducerea tehnicii noi, în vederea sprijinirii politicii economice a guvernului nostru.

Organizarea științifică a producției, introducerea tehnicii noi sînt indisolubil legate de metodele și aparatele de măsurat. Dotarea corespunzătoare cu aparate de măsurat a laboratoarelor de cercetare și a industriei, verficarea periodică a aparatelor de măsurat, tipizarea aparatelor de măsurat, unificarea metodelor de măsurare, înregistrarea și interpretarea rezultatelor măsurătorilor sînt cîteva probleme de a căror justă soluționare depinde, într-o măsură importantă, generalizarea tehnologiei avansate.

Pe de altă parte, chestiunile legate de folosirea economică și în condiții de securitate a cazanelor și a mașinilor de ridicat sînt și ele parte integrantă din problematica actuală a tehnicienilor din R.P.R.

Tehnicienii care lucrează în domeniul metrologiei, precum și cei preocupați de buna funcționare a cazanelor și instalațiilor de ridicat, se vor strădui să-și aducă contribuția lor la cel de-al doilea Congres A.S.I.T.

Prin participarea celor mai competenți ingineri și tehnicieni din țara noastră și a numeroși delegați străini, al doilea Congres A.S.I.T. va avea importanța unui eveniment deosebit în viața tehnico-științifică a țării noastre.

Urăm celui de-al doilea Congres A.S.I.T, succes în desfășurarea lucrărilor sale.

Asupra tipizării mijloacelor de măsurat utilizate în industria textilă

I. PROBLEMA STABILIRII NOMENCLATORULUI

Ing. GHEORGHE IVANOVICI

В рамках вопросов выдвинутых типизацией применяемых в текстильной промышленности измерительных средств, автор разбирает в этой статье вопрос о составлении номенклатора этих средств. Отметив соображения по которым составление этого указателя должно исходить из определенных критериев, автор предлагает один из таких критериев, причем дает описание части составленного согласно этому критерию указательного номенклатора.

★

Parmis les problémes suscités par le typisage des instruments de mesure utilisés dans l'industrie textile, l'auteur choisit celui de l'élaboration de la nomenclature, dont il s'occupe dans le présent article. Après avoir indiqué les considérations qui requièrent que le nomenclateur des instruments de mesure soit dressé d'après certains critères bien arrétés, l'auteur propose un critère propre et présente une nomenclature élaborée d'après ce critère.

Intr-un articol precedent*) s-a arătat importanţa pe care o are „tipizarea" măsurilor şi aparatelor de măsurat, întrucît uşurează stabilirea condiţiilor minime de calitate pe care aceste mijloace de măsurat trebuie să le îndeplinească, dă posibilitatea fixării unor norme comune pentru utilizare şi verificare şi înlesneşte alegerea celui mai potrivit mijloc de măsurat, corespunzător unui scop anumit. Cu acea ocazie s-a expus criteriul de tipizare pe baza căruia s-au întocmit, în cadrul Institutului de metrologie, lucrările privind tipizarea aparatelor de măsurat temperatură, presiunea, debitul, cantitatea de lichid sau gaze, precum şi pentru aparatele de analiză a gazelor de ardere.

Problema tipizării mijloacelor de măsurat a început să preocupe toate ţările şi, desigur, rezolvarea ei va trebui să fie abordată pe plan internaţional. De altfel, în cadrul preocupărilor pentru prima perioadă de activitate a „Organizaţiei Internaţionale pentru Metrologia Legală", cu sediul la Paris şi la care a aderat şi ţara noastră, au fost înscrise pentru rezolvare în primă urgenţă unele puncte care au contingenţă directă cu tipizarea ; putem cita, ca exemplu, stabilirea conţinutului unor termeni ca : tip, model, sistem etc., precum şi stabilirea modului de aprobare a tipurilor, modelelor, sistemelor aparatelor de măsurat etc.

În ce priveşte industria textilă, problema măsurărilor a căpătat o dezvoltare deosebită numai cu cîteva decenii în urmă şi, în special, în ultimii ani. Laboratoarele de cercetări textile căutînd şi experimentînd fibrele noi produse de ştiinţa şi tehnica modernă, fibre pentru care este nevoie de modificarea tehnologiei de prelucrare, cu alte cuvinte de metode noi de lucru, au necesitat numeroase mijloace de măsurăt, corespunzătoare acestor metode. Acest fapt a determinat şi determină apariţia unor aparate cu totul noi, atît ca principiu de funcţionare, cît şi ca materiale, forme şi dimensiuni, de multe ori şi ca domenii de măsurare, unele dintre aceste aparate fiind destinate măsurărilor unor parametri cu totul noi. A se vorbi în asemenea condiţii de tipizarea mijloacelor de măsurat utilizate în industria textilă, pare un lucru, dacă nu imposibil, cel puţin foarte greu de realizat. În tot cazul, el va fi supus în permanenţă inerentelor schimbări datorită modificărilor sau introducerii utilajelor noi realizate.

Extinderea acţiunii de tipizare asupra mijloacelor de măsurat utilizate în industrie este necesară şi se justifică prin efectele pe care le are asupra stabilirii condiţiilor minime de calitate ale utilajului de măsurat şi, în parte, asupra fixării normelor comune de utilizare şi verificare şi chiar de alegerea lor.

*) Tipizarea măsurilor şi aparatelor de măsurat din rev. Metrologia aplicată, nr. 4. 1956, pag. 33...38.

La baza tipizării utilajului de măsurat folosit într-un domeniu de activitate oarecare, se situează, în primul rînd, „nomenclatorul" acelui utilaj. În consecință, lucrările de tipizare a utilajului de măsurat în industria textilă vor trebui să fie precedate de lucrările de stabilire a nomenclatorului acestui utilaj.

În general, un nomenclator se poate întocmi fie în ordine alfabetică, fie după anumite criterii de grupare.

Întocmirea în ordine alfabetică a nomeclatorului pentru utilajul de măsurat din industria textilă nu este încă posibilă, deoarece, cu cîteva excepții, marea majoritate a aparatelor de măsurat din acest domeniu de activitate nu au căpătat încă denumiri specifice, cum sînt de exemplu aparatele care și-au găsit denumirea în baza termenului care indică unitatea pe care o măsoară (voltmetru, ampermetru, ohmmetru, wattmetru etc.).

Pe lîngă faptul că denumirea acestora nu se poate face cu ajutorul denumirii unităților de măsură pe care le măsoară, nu se pot stabili nici denumiri scurte, dintr-un singur cuvînt, pe baza termenului care reprezintă mărimea de măsurat, cum se utilizează în alte cazuri (debitmetre, pH-metre, turometre, densimetre etc.), deoarece nici mărimile fizice respective nu au încă denumiri scurte, ele fiind de cele mai multe ori exprimate printr-o înșiruire de mai multe cuvinte (rezistența la îndoiri și îndoiri repetate, rezistența la plesnire sau lipire, hidrofugitatea țesăturilor impermeabile etc.).

Stabilirea denumirilor aparatelor de măsurat din acest domeniu de activitate nu se poate face deci decît prin indicarea termenului compus din mai multe cuvinte, care reprezintă mărimea de măsurat, grupările făcîndu-se după un criteriu oarecare.

Stabilirea unui criteriu care să cuprindă posibilitatea denumirii univoce și grupării mijloacelor de măsurat este însă destul de anevoioasă, deoarece în industria textilă există circa 30 specificuri diferite iar aparatele deși măsoară uneori același parametru, fie de exemplu la fibre, la fire, la țesături sau la tricoturi, totuși se deosebesc constructiv între ele, uneori fiind bazate pe utilizarea unor fenomene, principii sau sisteme de realizare cu totul diferite.

Deoarece putem găsi, totuși, un aspect comun și anume „locul" unde se utilizează, în „laborator" sau în „atelier", criteriul de grupare în nomenclator, pe care îl propunem, cuprinde o primă grupare după locul de utilizare (laborator sau atelier).

Măsurările de laborator servesc în general la analize și încercări de materiale textile, în timp ce măsurările din atelier sau din secțiile fabricii servesc la reglări ale utilajului, la urmărirea și controlul procesului tehnologic, la evidența consumurilor etc. Cele mai frecvente măsurări de laborator se referă la cercetarea fibrelor, firelor și țesăturilor, metodele și aparatele de măsurat pentru fibre fiind, în general, diferite de cele utilizate pentru fire și țesături.

În cadrul acestor grupări se vor prevedea grupele distincte ale aparatelor pentru fiecare fel de material textil supus măsurării, gruparea făcîndu-se deci *după felul materialului* (fibre, fire, țesături) și, în sfîrșit, în cadrul acestor grupe, ele se vor împărți *după parametrul de măsurat*, adică după felul mărimii de măsurat.

Ținînd seama de felul materialului, parametrii cei mai importanți sînt :

1. La fibre

— umiditatea (higroscopicitatea),
— lungimea,
— rezistența,
— greutatea specifică,
— finețea,
— maturitatea,
— gradul de puritate.

2. La fire

— umiditatea (higroscopicitatea),
— finețea,
— torsiunea (răsucirea),
— uniformitatea,
— rezistența la rupere,
— rezistența la îndoiri și îndoiri repetate,
— rezistența la frecare,
— întinderea,
— lungimea.

3. La țesături și tricoturi

— umiditatea (higroscopicitatea),
— desimea firelor pe cm^2,
— greutatea pe m^2,
— greutatea pe metru liniar,
— întinderea la rupere,
— rezistența la frecare,
— rezistența la îndoire,
— rezistența la străpungere,
— rezistența la plesnire, lipire și putrezire,
— contracția la umezire,
— hidrofugitatea țesăturilor permeabile,
— permeabilitatea față de aer,
— ignifugitatea țesăturilor speciale,
— conductibilitatea termică,
— grosimea,
— șifonarea,
— rezistența culorilor.

Aparatele de măsurat vor trebui deci să fie grupate potrivit parametrului de măsurat.

Pentru aparatele de laborator, dăm mai jos o parte din nomeclatorul stabilit pînă în prezent, rugînd pe cititorii revistei să ne comunice, pe adresa revistei, completările pe care le propun.

Determinarea umidității și higroscopicității

Fibre, fire, țesături și tricoturi

— Aparate pentru determinarea umidității și higroscopicității : umidometre, aparate de condiționare.

— Aparate pentru determinarea umidității cu raze infraroșii : umidometre cu raze infraroșii.
— Aparate electrice pentru determinarea umidității : umidometre electrice.
— Balanțe higrometrice.

Determinarea lungimii

Fibre

— Rigle gradate.
— Fibrometre manuale.
— Fibrometre mecanizate.
— Fibrometre Jukov.

Fire

— Rigle gradate.
— Vîrtelnițe.
— Aparate pentru determinarea lungimii semitorturilor.

Determinarea sarcinii de rupere la tracțiune

Fibre individuale

— Dinamometru hidraulic pentru fibre.
— Dinamometru pneumatic pentru fibre.
— Dinamometru cu ulei pentru fibre.

Fibre smoc

— Dinamometru hidraulic pentru smoc de fibre.
— Dinamometru pneumatic pentru smoc de fibre.
— Dinamometru cu ulei pentru smoc de fibre.

Fibre liberiene

— Dinamometru mecanic (tip DKV—60).

Fire

— Dinamometru cu pendul acționat electric.
— Dinamometru cu pendul acționat hidraulic.
— Dinamometru cu pendul acționat manual.
— Balanță deforapt (deforden).

Țesături

— Dinamometru acționat mecanic.
— Dinamometru acționat electric.

Determinarea rezistenței la îndoire și îndoiri repetate

Fibre

— Aparate pentru determinarea rezistenței la îndoire (flexiune) : fleximetre.
— Fleximetru pentru fibre smoc.
— Fleximetru pentru fibre liberiene.
— Aparate pentru determinarea rezistenței tangențiale a fibrelor.

Fire

— Aparate pentru determinarea rezistenței la îndoiri și îndoiri repetate ale firelor.

Țesături

— Aparate pentru determinarea rezistenței la îndoire și îndoiri repetate a țesăturilor.

Determinarea rezistenței la întindere

Fibre

— Aparate de rupt, cu pendul, pentru fibre individuale.
— Aparate de rupt, cu balanță, pentru fibre individuale.
— Relaxometru pentru fibre individuale.
— Aparate de rupt, cu pendul, pentru smoc de fibre.
— Aparate dinamice pentru smoc de fibre.

Fire

— Aparate pentru determinarea alungirii remanente a firelor.
— Aparate pentru determinarea alungirii și oboselii sforilor toarse.

Țesături

— Aparate pentru determinarea alungirii țesăturilor textile.

Determinarea fineței

Fibre

— Microscop cu ocular micrometric.
— Aparat pentru determinarea fineței fibrelor prin rezistența opusă unui curent de aer.

Fire

— Balanță de fire.

Determinarea grosimii

Fibre și fire

— Microscop cu ocular micrometric.

Țesături și tricoturi

— Micrometru pentru țesături.
— Comparator cu cadran pentru țesături și tricoturi.

Determinarea rezistenței la frecare

Fire

— Aparate pentru determinarea rezistenței la frecare a țesăturilor și tricoturilor, cu con și placă.
— Idem, cu două discuri.

Determinarea greutății specifice

Fibre

— Balanța hidrostatică.
— Picnometru.

Fire, țesături, tricoturi

— Balanță hidrostatică.

Determinarea gradului de puritate

Fibre

— Balanță de procentaj al scamelor de pieptănare.
— Microproiector pentru determinarea calității lînii : lanometru.
— Microscop pentru determinarea calității bumbacului în lumina polarizată.
— Aparatul sovietic AX de analizat bumbacul.

Determinarea torsiunii (răsucirii)

Fire

— Aparat pentru determinarea numărului de răsuciri al firelor, acționat manual : torsiometru manual.
— Idem, acționat electric : torsiometru electric (tip KOVO, CSR).

Determinarea uniformității firelor

— Aparate pentru determinarea uniformității firelor.
— Instalații pentru determinarea uniformității firelor.
— Planiscopul manual : placa neagră.
— Aparat electronic pentru determinarea variației masei pe unitatea de lungime (tip Zellweger-Usster).

Determinarea rezistenței la străpungere

Țesături și tricoturi

— Aparate pentru determinarea rezistenței la străpungere, cu bile.

Determinarea rezistenței la plesnire

Țesături și tricoturi

— Aparate pentru determinarea rezistenței la plesnire.

Determinarea permeabilității față de aer

Țesături

— Aparate pentru determinarea permeabilității față de aer.

Determinarea hidrofugității și a permeabilității față de apă

Țesături

— Cilindrul Schopper.
— Aparat pentru determinarea permeabilității, cu covată.
— Aparat pentru determinarea impermeabilității prin presiune cu apă.
— Aparat pentru determinarea impermeabilității cu ploaie artificială.

Determinarea conductibilității termice

Țesături

— Aparate pentru determinarea penetrabilității termice a țesăturilor.

Determinarea gradului de șifonare

Țesături

— Aparate pentru determinarea gradului de șifonare a țesăturilor.

Problema propriu-zisă a tipizării mijloacelor de măsurat utilizate în industria textilă și anume problema fișelor de tip și a conținutului lor, precum și a interpretărilor ce le trebuie date, vor fi tratate într-un articol viitor.

Noi posibilităţi de măsurare la microscoape

Ing. ŞEPTILICI RAUL

Автор рассматривает новые измерительные возможности микроскопов по длине оптической оси. Одновременно указывается способ применения обыкновенных микроскопов, служащих для сравнительного измерения линейных величин.

★

L'auteur examine les nouvelles possibilités de mesure au microscope, et notamment en longueur de l'axe optique. Il indique égallement le mode d'employer les microscopes usuels à des mesures comparatives de longueurs.

GENERALITĂŢI

Orice aparat de măsurat are 3 elemente esenţiale :

— un **element palpator** care palpează obiectul de măsurat, materializînd variaţiile dimensionale, în cazul dimensiunilor liniare, cele macro şi microgeometrice ;

— un **element transmiţător şi amplificator** al acestor variaţii ;

— un **element indicator**, care indică, sub o formă perceptibilă, rezultatele măsurării efectuate cu aparatul.

La aparatele optico-mecanice, **elementul palpator** este constituit fie de un *vîrf metalic palpator* (de exemplu optimetru, ultraoptimetru, profilometru etc.), fie de un *element optic*, ca de exemplu un anumit punct din planul-obiect (planul de măsurare) la microscoapele obişnuite, o bandă din planul-imagine al colimatorului microscopului dublu Linnik-Schmaltz .

Elementul transmiţător-amplificator la aparatele optico-mecanice este constituit din însuşi sistemul optic (lentile, prisme, oglinzi). Amplificarea este în primul rînd funcţie de *caracteristicile de mărire* (grosisment, putere, măriri proprii) *determinante* şi de *procedeul* sau *combinaţia optică* folosită, ca de exemplu *colimaţia* (la ultraoptimetre, unele profilometre, plan-rectilinometre, microscoape duble), *autocolimaţia* (la optimetre), *reflexia totală* (la unele aparate pentru rugozitatea suprafeţelor), *interferenţa luminii* (la comparatoarele interferenţiale), *dispersia luminii* (la ultramicroscoape), *difracţia luminii* (la ultramicroscoape) etc.

Lucrarea de faţă se bazează pe folosirea unor *caracteristici de mărire* ale microscoapelor, care permit noi posibilităţi de măsurare ale acestor aparate optico-mecanice.

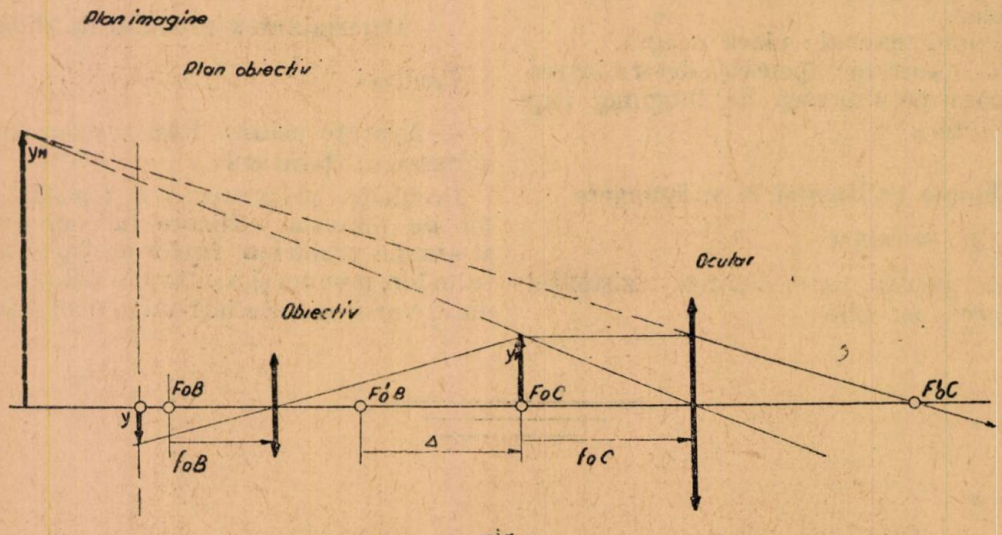


Fig. 1

Microscopul este folosit în mod obişnuit pentru observare şi măsuri referitoare la detalii care se găsesc într-un *plan perpendicular* pe axa optică şi anume *planul obiect* (fig. 1), denumit după caz *planul de observare* sau *planul de măsurare* al microscopului.

Precizia de observare și măsurare în planul-obiect este limitată de *puterea separatoare liniară* a microscopului, care este determinată de valoarea PS cea mai mare dată de relațiile (1):

$$PS_d = \frac{1{,}22\,\lambda}{2n \sin u} \qquad (1)$$

$$PS_g = \frac{\text{arc } 1'}{4 \times G} = \frac{3}{4{,}10^4} \cdot \frac{1}{G}$$

în care

PS_d = puterea separatoare liniară datorită difracției;
PS_g = puterea separatoare liniară datorită grosismentului;
λ = lungimea de undă a luminii folosite;
$n \sin u$ = deschiderea numerică a obiectivului;
G = grosismentul microscopului

Grosismentul microscopului G are expresia:

$$G = \frac{\Delta}{f_{oB}} \frac{250}{f_{oC}} = \beta_{oB} \cdot G_{oC} \qquad (2)$$

în care:

Δ = intervalul optic ($\Delta = F_{oB} F_{oC}$);
f_{oB} = focala obiectivului;
f_{oC} = focala ocularului;
β_{oB} = mărirea obiectivului ($\beta_{oB} = y'/y$);
G_{oC} = grosismentul ocularului.

Punerea la punct (focalizarea) microscopului se face deplasînd întregul aparat în lungul axei optice, astfel încît imaginea definitivă (fig. 2) să se vadă în mod net.

În acest scop microscoapele posedă:

— un mecanism *cremalieră-pinion* (fig. 2) pentru mișcarea *grosolană* (repede) de punere la punct *aproximativă*;

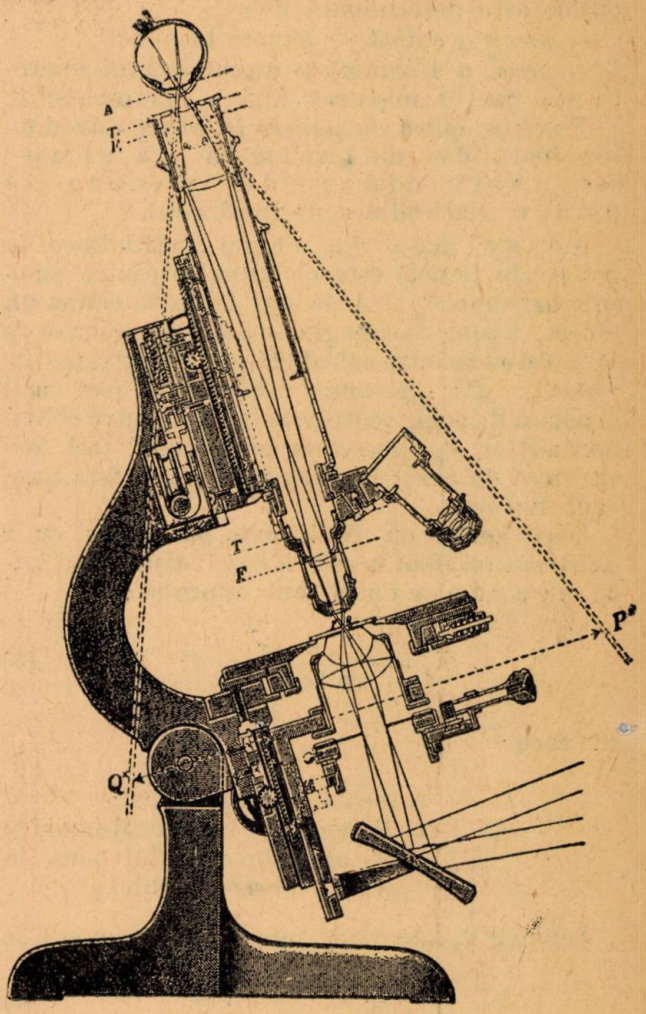


Fig. 2

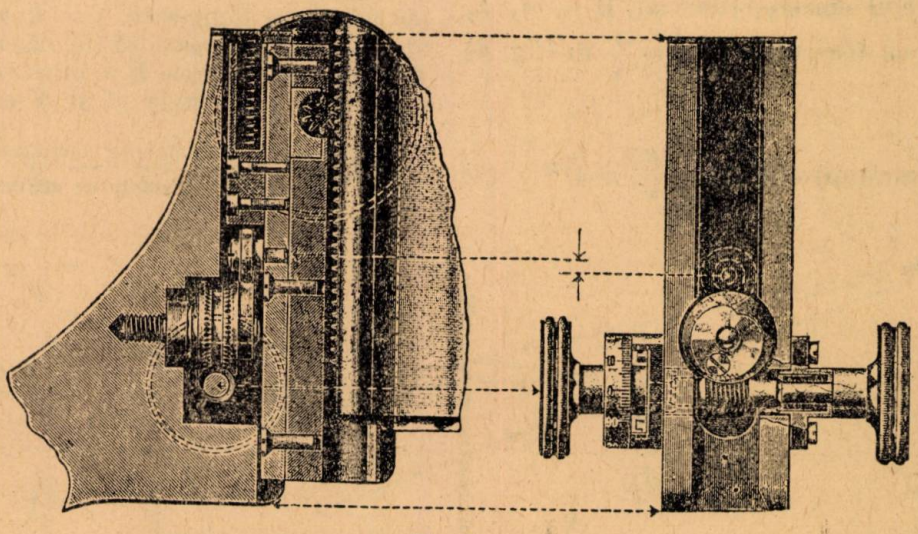


Fig. 3

— un mecanism *micrometric* (fig. 2 și 3) pentru mișcarea *fină* (înceată) de punere la punct *exactă*.

Alt mod de folosire a microscoapelor

Microscopul este folosit și pentru *măsurări în lungul axei optice* și anume pentru a măsura distanța dintre două puncte A și B situate pe axa optică; de asemenea și distanța proiectată pe axa optică dintre două numere M și N, care se găsesc în plane-obiect diferite.

Măsurarea în acest caz se face efectuînd două puneri la punct (focalizări) și anume întîi pe un punct, de exemplu A (respectiv M) și apoi pe celălalt punct B (respectiv N).

Precizia acestor măsurări în lungul axei optice este determinată de:

— *precizia optică* de punere la punct;

— *precizia mecanică* a mecanismului micrometric pentru mișcarea fină a microscopului.

Precizia optică de punere la punct este determinată de adîncimea de cîmp sau latitudinea de punere la punct (latitudinea de focalizare).

Adîncimea de cîmp (latitudinea de punere la punct) este distanța Lp dintre pozițiile extreme A_1 și A pe care le poate ocupa un obiect, astfel ca imaginea dată de microscop să se formeze între cele două puncte extreme ale vederii: Pr „*punctum remotum*" (cel mai depărtat de ochi, teoretic la infinit pentru ochiul normal) și P_p „*punctum proximum*" (cel mai apropiat de ochi; la circa 250 mm în fața unui ochi normal).

Dacă notăm cu D *distanța maximă* și cu x „*distanța minimă a vederii nete*" atunci adîncimea de cîmp are expresia:

$$L_p = \frac{D - x}{(D - d_0)(x - d_0)} f^2 \qquad (3)$$

în care:

f = focala microscopului;
d_0 = distanța de la focarul-imagine F' al microscopului pînă la ochiul observatorului;

Întrucît d_0 este foarte mic în raport cu D și x,

$$L_p = \frac{D - x}{Dx} \cdot f^2 \qquad (4)$$

Pentru ochiul emetrop (normal) $D = \infty$, A_p se confundă cu focarul F iar $x = \frac{1}{4}$ m (fig. 4)

deci:

$$L_p \text{ (emetrop)} = F A_p = \frac{f^2}{x} = 4f^2 \qquad (5)$$

În tabela de mai jos este indicată precizia optică de punere la punct a microscoapelor avînd grosismentul:

Grosisment G	Focala f mm	Precizia optică de punere la punct μ
125×	2	16
250×	1	4
500×	0,5	1

Precizia mecanică de punere la punct este determinată de eroarea mecanismului micrometric pentru mișcarea fină, care este de minimum 1...2μ.

Tamburul pentru mișcarea fină a celor mai multe tipuri de microscoape este gradat din 2 în 2μ.

Ca urmare, *precizia măsurărilor* în lungul axei optice este limitată de:

— *precizia optică* pentru un grosisment G mai mic decît 500×;

— *precizia mecanică* pentru grosismente G mai mari decît 500×.

În concluzie, datorită faptului că punerea la punct (focalizarea) a microscopului se face deplasînd rigid întregul sistem optic al aparatului, măsurările în lungul axei optice nu se pot efectua cu o precizie mai mare de 1...2μ.

Un mod nou de folosire a microscoapelor

În cele ce urmează, vom arăta că prin „schimbarea modului" de punere la punct (focalizare) se pot face măsurări în lungul axei optice cu o precizie superioară.

Din cele expuse mai sus, a rezultat clar că, datorită punerii la punct, așa cum se face în prezent, pentru a măsura distanța $l = MN$ dintre două puncte M și N situate pe axa optică, microscopul trebuie mișcat în lungul axei optice, cu o deplasare $L = l$, adică egală cu distanța care urmează să fie măsurată; raportul R dintre deplasarea L a microscopului și distanța dintre punctele M și N este:

$$R = \frac{L}{l} = \frac{\text{Deplasarea microscopului}}{\text{Distanța de măsurat}} = 1 \qquad (6)$$

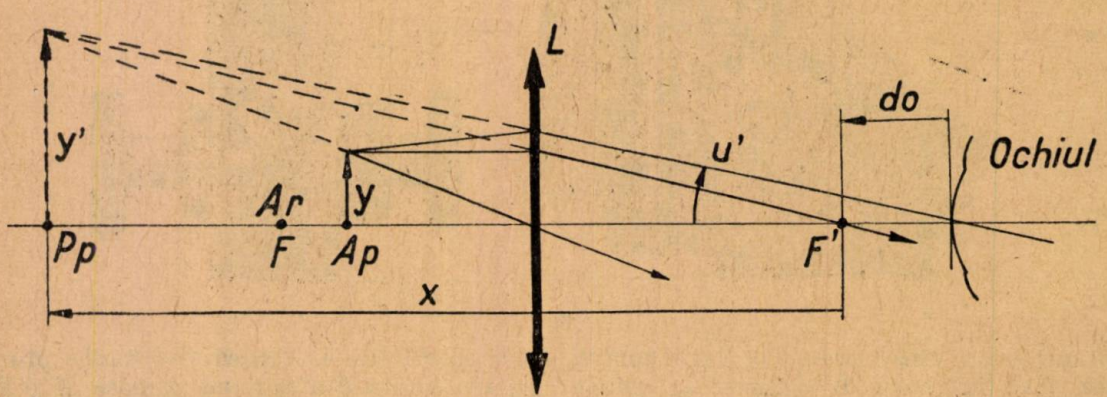


Fig. 4

Or, modul de punere la punct al microscopului se poate modifica astfel ca deplasarea elementului măsurător să fie mult mai mare decît distanța de măsurat.

Pentru a se obține acest lucru, este suficient să se deplaseze ocularul în loc să se deplaseze întregul sistem optic al microscopului (fig. 5).

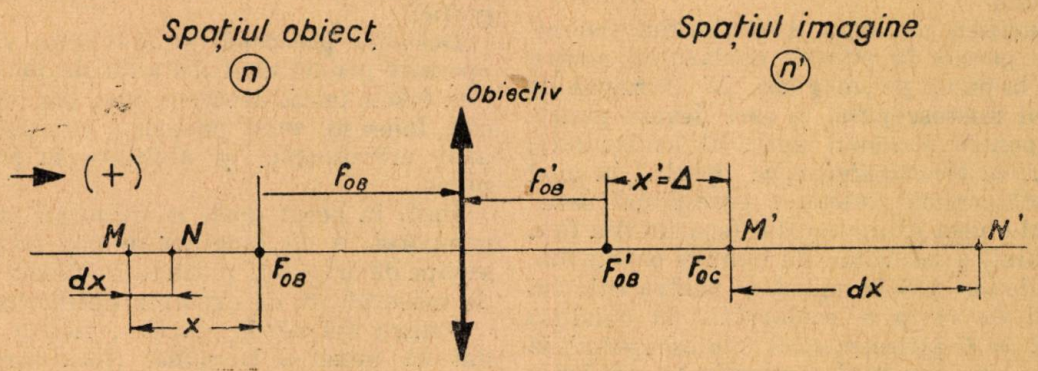


Fig. 5

Pentru a demonstra aceasta, să considerăm microscopul pus la punct pe unul din cele două puncte, de exemplu pe M; imaginea sa M', dată de obiectivul microscopului, se formează în focarul obiect al ocularului F_{oc}.

Punctului N', care se găsește la distanța elementară dx față de M, îi corespunde imaginea N', care se găsește la distanța dx' față de M'; Or, dx' are valori foarte mari în comparație cu dx.

În adevăr, să considerăm ecuația de conjugare focală (focarele F_{oC} și F_{oB} sînt originile de măsurare ale absciselor):

$$x = \frac{f_{oB} \cdot f'_{oB}}{x'} \qquad (7)$$

în care:

f_{oB} = focala-obiect a obiectivului;
f'_{oB} = focala-imagine a obiectivului;
x = abscisa-obiect a punctului M ($x = \overline{FM}$);
x' = abscisa-imagine a punctului M' ($x' = \overline{F'M'}$).

În cazul cînd obiectivul este scăldat numai în aer (fără imersie) $n = n' = 1$ iar $f = -f'$ deci:

$$x = -\frac{f_{oB}^2}{x'} \qquad (8)$$

Diferențiind obținem relația:

$$dx = \left[\frac{f_{oB}}{x'}\right]^2 dx' \qquad (9)$$

Sau, ținînd seama că $x' = \Delta$, găsim:

$$dx' = \left[\frac{\Delta}{f_{oB}}\right]^2 \cdot dx \qquad (10)$$

Rezultă că dx' este egal cu dx înmulțit cu raportul Δ/f_{oB} la „pătrat", adică cu mărirea obiectivului β_{oB} la „pătrat" ($\beta_{oB} = \Delta/f_{oB}$).

Intervalul optic Δ este de circa 150...180 mm, deci mult mai mare ca focala obiectivului f_{oB} care poate fi de 1...45 mm.

Întrucît mărirea obiectivului microscoapelor β_{oB} poate varia între 4,5...180, dx' poate fi de circa 30 000 ori mai mare ca dx; pentru microscoapele obișnuite, dx' este de circa 10^2 mai mare ca dx.

Noi posibilități de măsurare ale microscoapelor

Folosind ocularul pentru punerea la punct a microscopului pe punctul N, este necesar să se miște convenabil ocularul și anume este necesar să se pună la punct ocularul pe imaginea N' pînă ce aceasta se vede în mod net.

În această mișcare de punere la punct, ocularul suferă o deplasare dx', care este mult mai mare ca distanța dx de măsurat. La microscoapele obișnuite pentru o distanță de măsurat $dx = 1\mu$ corespunde o deplasare a ocularului $dx' = 10$ mm iar la microscoapele puternice se poate atinge $dx' = 30$ mm; invers, pentru o deplasare a ocularului $dx' = 1$ mm, la microscoapele obișnuite, corespunde o distanță de măsurat $dx = 0{,}1\mu$ iar la microscoapele puternice $dx = 0{,}03\mu$.

În concluzie, prin deplasarea ocularului pentru punerea la punct a microscopului, adică prin *folosirea ocularului ca element măsurător*, distanța dintre două puncte care trebuie măsurată se amplifică pe cale „optică" de circa 10 000 ori la microscoapele obișnuite și de circa 30 000 ori la microscoapele puternice.

În acest mod, precizia de măsurare a microscoapelor în lungul axei optice permite măsurări sub 1...2μ, deci precizia este mai mare decît cea a microscoapelor care folosesc modul „clasic" de punere la punct (focalizarea) a aparatului.

Aplicînd modul de punere la punct (propus în această lucrare) prin deplasarea ocularului

și determinînd această deplasare dx', distanța de măsurat dx rezultă din relația:

$$dx = \left[\frac{f_{oB}}{\Delta}\right]^2 dx' \qquad (11)$$

Eroarea de măsurare care se comite în cazul procedeului propus este determinată de:

— *adîncimea de cîmp* a ocularului (latitudinea de punere la punct a ocularului), pentru a-l pune la punct pe imaginea N' (formată de obiectivul microscopului și care devine punct-obiect pentru sistemul optic al ocularului);

— *mărirea obiectivului*, care operînd în mod invers, determină valoarea corespunzătoare în spațiul-obiect al aparatului (spațiul din fața obiectivului) a adîncimii de cîmp a ocularului.

Relațiile (3,4 și 5) se aplică și pentru calculul adîncimii de cîmp a ocularului, cu condiția ca în loc de G (grosismentul microscopului), să luăm G_{oC} (grosimentul ocularului); așadar, adîncimea de cîmp a ocularului are expresia:

$$L_p \text{ (ocular)} = \frac{1}{4\,G_{oC}^2} \qquad (12)$$

Valoarea adîncimii de cîmp a ocularului în spațiul-obiect, care constituie eroarea e a procedeului, se determină cu ajutorul relației (11) în care vom lua $dx' = L_p$ (ocular) și $dx = e$; deci eroarea de măsurare are expresia:

$$e = \left[\frac{f_{oB}}{\Delta}\right]^2 L_p \text{ (ocular)} = \left[\frac{f_{oB}}{\Delta}\right]^2 \cdot \frac{1}{4\,G_{oC}^2} \qquad (13)$$

Pentru microscoapele obișnuite, cu obiective avînd mărimea $\beta_{oB} = \Delta/f_{oB} = 100$

$$e_m = \frac{1}{10^4} \cdot \frac{1}{(2\,G_{oC})_2} \qquad (14)$$

Pentru un ocular slab avînd $G_{oC} = 10\times$, se va obține $e_m = 0{,}25\mu$ iar pentru un ocular mijlociu avînd $G_{oC} = 20\times$ această eroare este $e_m = 0{,}06\mu$.

În consecință, prin acest procedeu se pot executa teoretic măsurări cu erori de circa $1/15\mu$, folosind oculare cu grosismente mijlocii ($G_{oC} = 20x$).

Precizia de măsurare depășește precizia aparatelor optico-mecanice folosind „metodele optice, directe, clasice", cum sînt optimetrele și ultraoptimetrele, acestea din urmă avînd o precizie de citire de $0{,}2\mu$.

Microscoapele duble Linnik — Schmaltz, microscoapele cu contrast de faza Zermicke — Sabin, interferometrele, folosesc metode optice indirecte.

În consecință, cu acest procedeu se pot executa măsurări de același gen ca cele efectuate la aparatele optice cu pîrghie optică (optimetrele), folosind microscoape obișnuite, cu precizie sporită. De asemenea, procedeul poate fi folosit la evaluarea rugozității suprafețelor prelucrate, prin măsurarea directă a înălțimii neregularităților; pentru aceasta se focalizează mai întîi microscopul pe fundul neregularităților, apoi pe vîrful acestor neregularități; pentru măsurarea rugozității suprafețelor, se poate utiliza astfel orice microscop metalografic.

Desigur, procedeul propus este mai puțin operativ atunci cînd distanța de măsurat (dx) este foarte mică, deoarece cere, din partea celui care folosește acest procedeu, cunoașterea tehnicii microscopiei și abilitate în punerea la punct.

Însă, în acest mod, la măsurări absolute și comparative de lungime se pot folosi microscoape de orice fel, putîndu-se înlocui aparatele de măsurat, ca de exemplu optimetrele.

Pentru aplicațiile practice, este de recomandat ca punerea la punct (focalizarea) să se facă depărtînd puțin ochiul de poziția pupilei de ieșire a microscopului; apoi se va proceda la măsurări de lungime, efectuînd întîi focalizarea (punerea la punct) pe cel mai îndepărtat punct (față de obiectivul aparatului), după care se face focalizarea pe celălalt punct prin „tirajul (tragerea) ocularului" a cărui deplasare reprezintă tocmai valoarea dx' care se va măsura cu un mijloc de măsurat oarecare, de exemplu o riglă gradată (unele au scări gradate în milimetri pentru tirajul ocularului).

Dacă microscopul posedă un dispozitiv cu dioptrii pentru corectarea vederii, atunci se poate folosi acest dispozitiv pentru evaluarea lui dx' care este dată de următoarea relație:

$$dx'_{mm} = \frac{f_{mm}^2 \times n \text{ dioptrii}}{1000} = \frac{1000 \times n \text{ dioptrii}}{16G^2} \qquad (15)$$

în care:

f = focala microscopului

G = grosismentul microscopului;

n = numărul de dioptrii citit pe inelul dioptriilor.

Folosind acest procedeu se pot construi și microscoape cu *oculare speciale*, care să permită măsurări în lungul axei optice, prin folosirea *deplasării ocularului* pentru punere la punct (focalizare); astfel se pot realiza oculare:

— cu dispozitiv pentru deplasarea ocularului în lungul axei optice, folosind un mecanism cu filet multiplu, bazat pe același principiu ca și dispozitivul cu dioptrii al aparatelor optico-mecanice; în acest caz, inelul de comandă al dispozitivului va fi *gradat* în loc de gradații în dioptrii, *în microni*;

— cu tirajul ocularului gradat în microni.

Dintre aceste două soluții, prima este cea mai indicată, fiind mai precisă și oferind comoditate la întrebuințare; a doua soluție este mai degrabă o improvizație, o soluție simplistă care nu necesită un mecanism special.

Automatizarea proceselor de control și măsurare a pieselor în industria constructoare de mașini

Ing. MOGA AL.

Даются принципиальные соображения по автоматизации, а также характеризующие ее в широких рамках определения, притем понятие автоматизации ограничивается технологическим процессом производства деталей машин и приборов.

Указываются способы автоматизации процессов контроля и измерения деталей в шашиностроительной промышленности, вызванные необходимостью автоматизации способов обработки или же предъявляемой к контролю и измерению точных деталей объективностью.

★

Après avoir fait des considérations de principe sur l'automatique, dont il définit le sens le plus général, l'auteur en resserve le domaine d'acception de la notion aux processus technologiques de la construction des différents pièces pour les machines et les appareils.

Il expose les méthodes utilisées pour automatiser les oppérations de contrôle des pièces dans les usines où l'on construit des machines-outils, méthodes dont l'emploi a été requis par l'automatique de l'usinage et par l'objectivité imposée au contrôle des pièces de précision.

Baza viitoarelor economii în tehnologia pieselor de mașini și aparate o constituie, fără îndoială, automatizarea sub toate aspectele. Ideea automatizării, în căutarea celor mai judicioase soluții ale complexului de probleme aferente, a îmbrăcat în ultimele decenii diferite aspecte, determinate de nenumărații factori economici, tehnici și metrologici întîlniți, plecînd de la mașinile semiautomate, ca să ajungă la automatizarea completă.

Necesitatea organizării tehnologiei producției în serie mare și în masă, necesitatea scăderii prețului de cost, ca și necesitatea de a înlocui efortul fizic continuu al muncitorului prin acțiunea mecanică a mașinii, apar ca 'etape firești ale dezvoltării tehnicii și ca mijloace necesare acestei dezvoltări. Organismul omului reacționează cantitativ și calitativ, în funcție atît de oboseala caracteristică ultimelor ore ale programului de lucru și schimburilor de noapte, cît și de condițiile exterioare ca : lumină, căldură, posibilități de distragere etc., introducînd subiectivismul în rezultatele muncii depuse. Activitatea mașinii se prezintă în schimb ca o funcție obiectivă, continuă și, în primă aproximație, uniformă în timp.

Noțiunea de automatizare, fie că este vorba de definiția clasică a lui Marx : „efectuarea tuturor mișcărilor necesare prelucrării materiei prime, fără participarea omului și necesitînd numai control din partea muncitorului", fie că o completăm în spiritul ultimelor tendințe : „menținerea uneia sau mai multor mărimi fizice, între anumite limite prestabilite, sau repetarea uneia sau mai multor operații (ciclică de obicei) pentru obținerea de rezultate care să se încadreze în anumite limite, de asemenea prestabilite, și aceasta fără intervenția directă a omului", este foarte cuprinzătoare. Ea implică : automăsurare, autoreglaj, mecanizarea și automatizarea comenzilor și operațiilor, fără de care nu poate fi concepută, însă nu trebuie confundată cu acestea. În concepția actuală, restrîngîndu-ne la prelucrarea pieselor de mașini și aparate, deosebim teoretic :

1. *Mașini semiautomate și automate*, cunoscute ca atare, deși de fapt la acestea numai comenzile sînt șablonat automatizate. În aceste cazuri, atît reglajul mașinii, cît și măsurarea primelor piese, necesară reglajului inițial sau măsurarea pe parcurs, necesară menținerii reglajului, se efectuează de către muncitorul respectiv, după care mașina execută în continuare automat (mecanic) același ciclu, fără posibilitatea automăsurării pieselor și autoreglajului corespunzător. O astfel de automatizare, fără posibilități de prevenire a rebuturilor și fără controlul comenzilor, care se repetă mecanic în orice situație, constituie o automatizare restrînsă, parțială sau comandă automată.

2. *Mașini sau linii de mașini automate* la care măsurarea pieselor și verificarea comenzilor se face automat în timpul lucrului, aceste procese dirijînd comenzile mașinilor și reglînd de asemenea automat mersul lor, în funcție de rezultatele măsurărilor făcute. O astfel de automatizare, cu respectarea controlată a toleran-

telor pieselor executate şi cu supravegherea activă a comenzilor constituie automatizarea totală iar procesul tehnologic rezultat este cunoscut sub numele de automatizare completă sau tehnologică.

Practic, procesele de automatizare întîlnite se situează undeva între cele două limite : inferioară *1* şi superioară *2*.

Pe linia tendinţei naturale de a obţine rezultate optime (calitativ şi cantitativ), cu eforturi şi cheltuieli minime, alegerea celui mai indicat procedeu de automatizare a unui proces tehnologic este dictată de coeficientul de rentabilitate al lucrării iar realizarea practică cere cunoaşterea temeinică a procesului respectiv, ingeniozitate în aplicarea procedeelor de măsurare şi folosirea rezultatelor lor în scopul automatizării reglajului. Astfel, în cele mai multe cazuri, imposibilitatea aplicării unei metode active de măsurare permite sau împiedică automatizarea completă a procesului tehnologic. Exemplul tipic îl oferă procesul rectificării, care fiind operaţie finală înseamnă, în caz de rebutare a unei piese, irosirea costurilor tuturor operaţiilor anterioare. Sub acest aspect, coeficientul economic impune automatizarea, pe care realizarea unei mari varietăţi de dispozitive de măsurare în timpul prelucrării au făcut-o posibilă, conducînd la generalizarea metodei active de măsurare.

Toate sistemele de automatizare a proceselor tehnologice în industria de maşini au ca rezultat obţinerea de cantităţi mari de piese de acelaşi fel, ale căror dimensiuni trebuie măsurate, sau necesită operaţii de acelaşi fel, ale căror rezultate trebuie controlate în mod automat. Această necesitate a condus la automatizarea proceselor de măsurare şi de control.

În automatizarea proceselor de control şi măsurare s-au dezvoltat şi sînt cunoscute :

— metoda pasivă şi

— metoda activă.

Metoda pasivă de automatizare a controlului şi măsurării pieselor de maşini

Această metodă s-a concretizat sub forma de agregate, maşini, aparate sau dispozitive, care fie că sînt inserate în liniile automate de fabricaţie, fie că funcţionează independent de acestea, constituie metode aplicate asupra pieselor sau operaţiilor terminate şi fac numai oficiul de automatizare a procesului de control sau măsurare respectiv, fără a influenţa în vreun fel oarecare modul în care se obţin mărimile verificate sau măsurate.

Rezultatele calculelor economice, ale experienţei şi ingeniozităţii la care m-am referit anterior, ca şi seria nesfîrşită de operaţii, la care s-au aplicat şi continuă să se extindă aplicarea acestor metode, fiind extrem de variate, departe de a concepe epuizarea subiectului, în acest articol voi încerca o sistematizare urmată de expunerea cîtorva dintre cele mai frecvente şi mai sugestive metode de control şi măsurare.

Pe baza criteriilor considerate în tabela 1 se poate face următoarea clasificare orientativă :

Tabela 1

CLASIFICAREA METODELOR DE AUTOMATIZARE PASIVĂ A CONTROLULUI ŞI MĂSURĂRILOR

Nr. crt.	Criteriul considerat	Metoda de automatizare pasivă rezultată				
1	Felul mărimilor verificate	Liniare *a*	Unghiulare *b*	Combinate *a* + *b*	Alte feluri	
2	Obiectul operaţiei	Control *a*	Măsurare *b*	Combinate *a* + *b*	Speciale	
		Cu verificarea formei				
		Fără verificarea formei				
3	Rezultatul operaţiei	Cu sortare			Fără sortare	
4	Principiul operaţiei	Mecanic	Hidraulic	Pneumatic	Electromagnetic	Electronic

Fără a ţine seama de caracterul nerestrictiv al acestei clasificări, dacă ne limităm numai la metodele enumerate, prin simpla combinare a criteriilor considerate rezultă o gamă vastă şi foarte variată de automatizări.

Pentru exemplificare dăm mai jos unele metode de măsurare sau control automatizate, pentru piese tipice de fabricaţie în masă.

1. — *Metodă de automatizare a controlului abaterilor de la forma geometrică corectă a rolelor cilindrice*

Principalele tipuri de abateri care au influenţă nedorită asupra ansamblurilor rezultate şi asupra posibilităţilor de interschimbabilitate a pieselor sînt cele arătate în tabela 2, sau o combinaţie a lor.

În general, cînd nu sînt alte prescripții speciale, toate aceste abateri se înglobează în toleranța prescrisă pentru diametrul piesei, însă verificarea obișnuită într-o singură secțiune a diametrului nu dă indicații asupra abaterilor cuprinse în tabela 2.

Teoretic, cea mai sigură posibilitate de constatare a tuturor abaterilor de la forma cilindrică este măsurarea, în fiecare punct al suprafeței, a razei piesei rotită între două vîrfuri în jurul axei sale.

Practic însă, pe considerente economice, după condițiile tehnice impuse piesei sau ansamblului, numărul de puncte în care se face verificarea razei se restrînge la minimum necesar, începînd de la unul singur pînă la toată gama din tabela 3, în care s-au trecut schematic și metodele respective de control automat.

După cum se vede din tabela 3, controlul diferitelor raze se face prin deplasarea pieselor fixe (*A*) sau rotite (*B*), între vîrfuri sau pe reazeme plane ori prismatice.

TABELA 2

Principalele tipuri de abateri de la forma cilindrică corectă

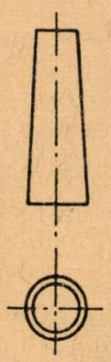
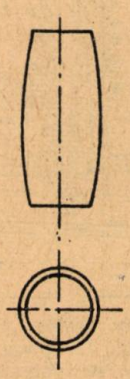
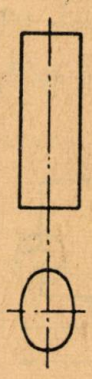
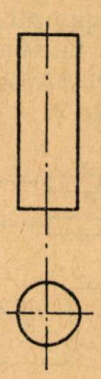
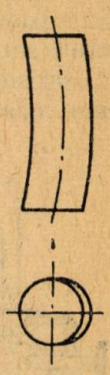
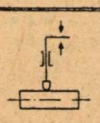
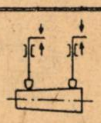
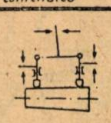
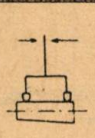
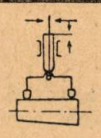
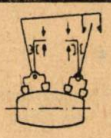
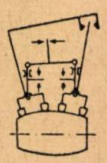
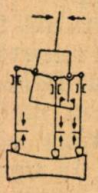
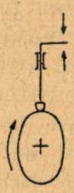
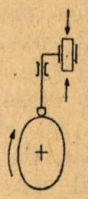
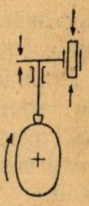
În secțiune longitudinală			*În secțiune transversală*		*Axial*
Conicitate	*Formă de butoi*	*Concavitate*	*Ovalitate*	*Abatere de la forma de revoluție*	*Curbare*
					

TABELA 3

Reprezentarea sinoptică a schemelor de control a abaterilor de la forma cilindrică corectă

1	2	3	4	5	1	1	2
A1a	A2a (+2A1a)	A3a (+A2a +A1b)	A4 (+A3a +A3b)	A5 (+2A3a +A1b)	B1a	B1b	B2 (+B1a +B1b)
Fixă	Fixă	Fixă	Fixă	Fixă	Rotită între vîrfuri	Rotită pe prismă sau plan	
Diametrul într-o secțiune	Diametrul în 2 secțiuni	Diametrul în 2 secțiuni + conicitatea	Diametrul în 2 secțiuni + conicitatea + curbarea generatoarei	Diametrul în 3 secțiuni + conicitatea + curbarea generatoarei	Ovalitatea sau abaterea de la forma de revoluție	Curbarea ax	Ovalitatea sau abaterea de la forma de revoluție + curbarea ax
							
1	2	3					
A1b	A2b (+A1a +A1b)	A3b (+2A2b)					
Fixă	Fixă	Fixă					
Conicitate ca mărime și direcție	Diametrul într-o secțiune + conicitatea	Diametrul în 2 secțiuni + curbarea generatoarei					
							

1 a — numărul parametrilor verificați; 2 a — tipul schemei: 3 a — poziția piesei în timpul verificării; 4 a — denumirea parametrilor verificați; A — axială și B — transversală.

La toate tipurile de scheme arătate, se asigură transmiterea rezultatelor palpărilor făcute unor capete prevăzute cu dispozitive de sezisare executate după diverse principii, în conformitate cu felul abaterilor de constatat şi cu mărimea toleranţelor prescrise.

Un cap sezisor electric simplu, cu două contacte, pentru schema de tipul A1a este cel din fig. 1.

Şuruburile de contact (*3*) sînt astfel reglate, încît dacă dimensiunile piesei se află în toleranţele prescrise, contactul fiind întrerupt nu se aprinde nici o lampă de semnalizare. În caz de depăşire a toleranţei + sau — se închide contactul dreapta sau stînga respectiv şi lampa de semnalizare corespunzătoare indică rebut remediabil sau rebut neremediabil.

Capul sezisor corespunzător schemei de tipul A2b este redat în fig. 2.

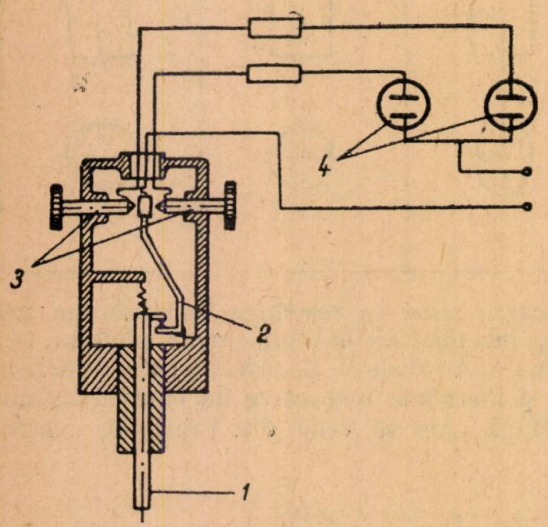


Fig. 1. Cap sezisor electric pentru două semnale 1 — palpator; 2 — pîrghie de multiplicare; 3 — contacte reglabile; 4 — lămpi de semnalizare.

Balansierul (*3*) se sprijină cu vîrfurile de palpare, din aliaj dur (*2*), pe piesa de verificat (*1*), avînd posibilitatea să închidă un circuit sau altul prin contactele dreapta, stînga respective. Tija (*5*), împreună cu articulaţia (*4*) a balansierului, se poate mişca pe verticală în bucşele (*6*), fiind apăsată pe piesă prin resortul (*7*). Poziţia tijei (*5*), indicînd valoarea diametrului mediu al piesei, determină, prin înclinarea pîrghiei (*8*), stabilirea contactelor sezisoare respective. Ca urmare, schema de tipul A2b face posibil controlul separat al mărimii celor doi parametri independenţi, diametrul mediu şi conicitatea piesei (control diferenţiat).

Automatizarea controlului abaterilor de la forma geometrică regulată se poate rezolva integral prin combinarea unuia dintre tipurile de scheme din tabela 3, cu numărul corespunzător de capete de sezisare şi completarea cu dispozitive de sortare, semnalizare sau reglare comandate de sezisori printr-o instalaţie electrică suplimentară de amplificare.

Astfel Serviciul de control automat şi de tehnica măsurării al Institutului de Mecanizare şi Automatizare al Academiei U.R.S.S. a construit un automat de tipul A3a/B2, capabil să se adapteze oricărui tip dintre cele prevăzute

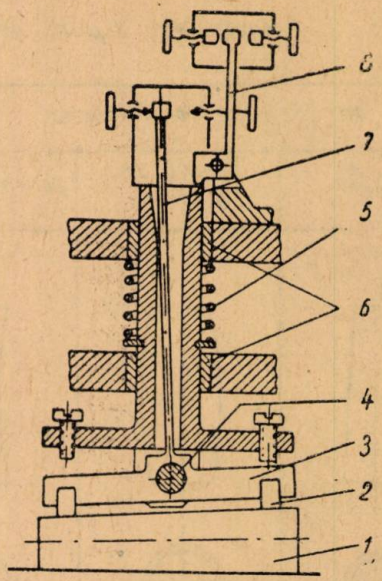


Fig. 2. Cap sezisor pentru schema de tip A2b. *1* — piesa de verificare; *2* — vîrfuri de palpare; *3* — balansier; *4* — articulaţie; *5* — tijă; *6* — bucşă de ghidare; *7* — resort; *8* — pîrghie.

în tabela 3, cu şi fără rotirea piesei în poziţia de control, pentru piese cuprinse în gabaritul: $\varnothing = 6...25$ mm şi $L = 25..105$ mm, limitele putînd fi extinse, în ambele sensuri, prin transformări constructive simple.

2. — *Metodă de automatizare a controlului şi sortării rolelor conice*

În fig. 3 (*a* şi *b*) este arătată schema de lucru a automatului sovietic corespunzător, întrebuin-

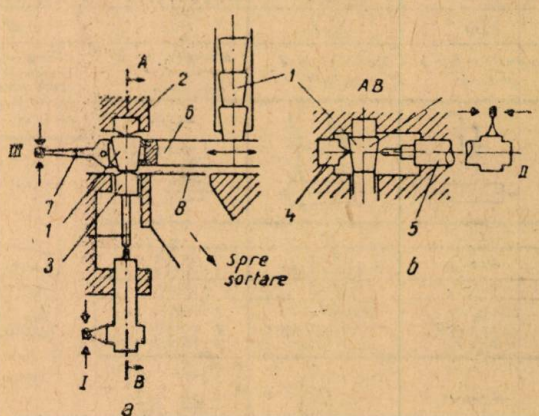


Fig. 3. Reprezentarea schematică a automatului de verificat şi sortat role conice

ţat pentru măsurarea şi sortarea rolelor conice de rulmenţi. Aparatul arătat verifică două dimensiuni liniare, diametrul mijlociu şi lungimea, precum şi una unghiulară, conicitatea, sortînd rolele în 10 grupe, la diferenţă de 1 sau 2μ între diametrele mijlocii.

Întreaga instalație constă din :
— depozit de alimentare, cu rezervă de piese necesară pentru minimum 1/2 oră de lucru;
— mecanism automat de transport și fixare a piesei în poziția de măsurare;
— dispozitive automate de control;
— dispozitive automate de sortare.

S-au arătat în fig. 3 numai dispozitivele automate de control pentru determinarea celor trei parametri, al căror mod de funcționare este următorul :

Piesa de verificat (*1*) cade din țeava de alimentare în fața împingătorului (*6*), în momentul cînd acesta se găsește în poziția extremă dreapta a cursei sale de du-te-vino care o aduce în poziția de măsurare. Aici, un mecanism special asigură fixarea fiecărei role în aceeași poziție între cuțitele respective destinate controlului.

Pe direcția I, care coincide cu axul rolei, între cuțitul fix (*2*) și cuțitul mobil (*3*), se măsoară lungimea, transmițîndu-se un impuls corespunzător.

Pe direcția II, între cuțitul fix (*4*) și cuțitul mobil (*5*), se măsoară diametrul mijlociu, transmițîndu-se un alt impuls corespunzător.

Pe direcția III, între pîrghia basculantă (*7*) și împingătorul (*6*), se măsoară conicitatea, transmițîndu-se impulsul respectiv.

În timp ce impulsurile respective sînt recepționate de capetele de sezisare care transmit comenzile aparatelor de sortare, rola este scoasă din poziția de măsurare și trecută deasupra clapei (*8*), care în cursa de retragere a împingătorului (*6*) se deschide, lăsînd rola să fie preluată de dispozitivele de sortare și sortată în grupa comandată de sezisori.

3.—*Metodă de automatizare a controlului și sortării bilelor de rulmenți*

În fig. 4 este reprezentată schema unui automat destinat verificării dimensionale și sortării bilelor de rulmenți. Operațiile care se execută automat sînt : alimentarea, transportarea și fixarea bilei la locul de măsurare, procesul de măsurare al diametrului, sortarea bilelor măsurate în 10 grupe diferind cu cîte 2μ la diametru.

Bila este transportată la postul de măsurare cu ajutorul împingătorului (*1*) și fixată de pîrghia inductivă de alimentare (*2*), ale cărei bobine *L1* și *L2* constituie ramurile unei punți de contact alimentată de oscilatorul (*O*), prin amplificatorul (*Z2*). Brațul de inducție (*2*) este reglat pentru a ține puntea în echilibru electric, la o deschidere teoretică egală cu diametrul nominal al seriei de bile de măsurat și sortat.

Oscilatorul furnizează, în același timp, prin amplificatorul (*Z3*) și lampa diodă redresoare (*D2*), tensiunea preliminară constantă de grilă a tubului electronic (*E*), astfel încît nu circulă inițial nici un curent anodic în circuitul (*3*). Aceeași tensiune se stabilește și în condensatorul (*C*). Atîta timp cît echilibrul punții nu este modificat prin modificarea înclinării sistemului de pîrghii (*2*), provocată de abaterea diametrului efectiv al bilei de la cel nominal, nu există nici o tensiune în amplificatorul de ieșire al punții (*Z1*).

În momentul cînd sub palpatorul pîrghiei (*2*) trece o bilă cu un diametru diferind de cel

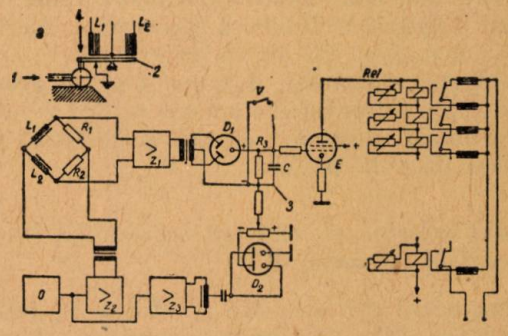


Fig. 4 Reprezentarea schematică a automatului pentru controlul și sortarea bilelor de rulmenți

nominal, echilibrul punții este deranjat iar tensiunea creată se transmite diodei redresoare (*D1*) prin amplificatorul (*Z1*). Această tensiune acționează asupra tensiunii condensatorului (*C*) și a tensiunii de grilă a lămpii electronice (*E*). În acest mod tensiunea preliminară variază și în circuitul anodic al lămpii electronice (*E*) circulă un curent cu atît mai mare cu cît diametrul bilei de măsurat este mai mare, pînă cînd condensatorul (*C*) se descarcă pe rezistența (*R3*). Acest interval este necesar pentru a se putea face manevrele necesare sortării bilei măsurate. Pentru aceasta circuitul anodic al lămpii (*E*) acționează, corespunzător diametrului măsurat, un anumit număr de relee (*Rel*), care la rîndul lor închid circuitul unor electromagneți care acționează clapele respective ale cutiilor de sortare. În cele din urmă condensatorul (*C*) acționează asupra întreruptorului (*V*), care face ca împingătorul (*1*) să introducă sub palpator o nouă bilă pentru reînceperea ciclului de măsurare.

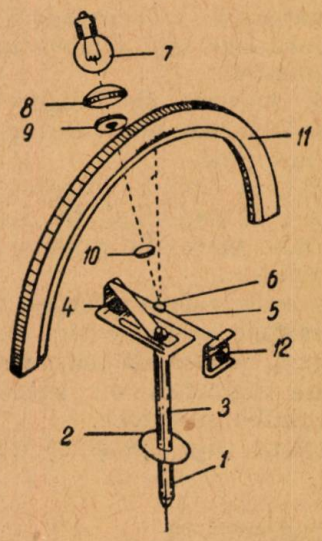


Fig. 5 Schema aparatului de măsură „Optikator"
1 — palpator; *2* — membrane; *3* — tijă de palpare; *4* — articulație flexibilă; *5* — bandă de tensiune; *6* — oglindă basculantă; *7* — sursă de lumină; *8* — condensor trilenticular; *9* — reticul; *10* — obiectiv bilenticular; *11* — scară gradată; *12* — șurub de reglaj.

BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM KÖZPONTI KÖNYVTÁRA

Supravegherea continuă a justeței operațiilor de sortare executate se poate face prin citirea indicațiilor aparatului de măsură cu palpator sprijinit în punctul 4 (fig. 4 a) pe capătul pîrghiei (2).

Acest aparat, înfățișat schematic în fig. 5, se caracteritzează prin: precizia și sensibilitatea maximă, inerția și complexitatea minimă necesare scopului urmărit și a fost anume creat pentru urmărirea fidelă a proceselor de verificare periodice de mare frecvență.

Valoarea diviziunii minime a scării gradate este de 0,2μ și limitele de măsurare sînt de ±25μ

Automatul descris măsoară și sortează pînă la 3000 de role pe oră.

4.—*Controlul și sortarea automată a bucșelor pentru lanț de combină*

Automatul sovietic RS.1, arătat în figurile următoare, este un agregat complex, destinat verificării concomitente a trei dimensiuni liniare ale unei piese și sortării pieselor verificate în trei categorii.

Piesele verificate sînt bucșele pentru lanț de combină, arătate în fig. 6, similare bucșelor pentru lanțuri Gall.

Dimensiunile verificate sînt, de fapt, toate cotele piesei respective: lungimea (*l*), diametrul exterior (*de*) și diametrul interior (*di*) și, ca urmare a verificării lor, automatul sortează piesele în următoarele trei categorii:

— bune, la care toate cele trei dimensiuni se află în limitele toleranțelor,

— rebut remediabil, la care fie lungimea sau diametrul exterior sînt mai mari, fie diametrul interior este mai mic,

— rebut neremediabil, la care fie lungimea sau diametrul exterior sînt mai mici, fie diametrul interior este mai mare în raport cu toleranțele extreme indicate.

Spre deosebire de agregatele de la punctele 1, 2 și 3, deoarece toleranțele prescrise sînt suficient de mari, 0,1 mm, partea de măsurare a acestui agregat este acționată cu succes numai cu ajutorul pîrghiilor mecanice.

Automatul este alcătuit (fig. 7;8 și 9) din dispozitive pentru:

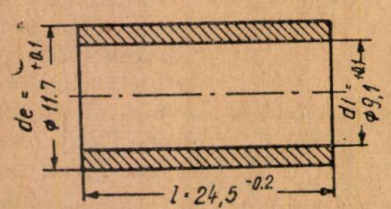


Fig. 6 Bucșe pentru lanț de combină

a) alimentare (fig. 7),

b) înaintare și fixare în poziția de măsurare (fig. 7),

c) măsurare (fig. 8 și 9),

d) sortare (fig. 7),

e) zăvorîre (fig. 7) și

f) acționare (fig. 8).

a. Dispozitivul de alimentare (fig. 7) este de tipul „disc rotitor" cu cîrlige, îmbunătățit, propriu de fapt alimentării cu piese din clasa II, grupa 1, adică piese de revoluție, deci cu o singură axă de simetrie (axa de rotație), cu un singur plan de simetrie perpendicular pe axa de rotație și cu raportul lungimii către diametru $\frac{l}{de} > 1$. Axele acestor piese capătă întotdeauna o orientare preferențială după coarda discului rotitor cu care trebuie să coincidă și orientarea cîrligelor.

De pe cîrlige bucșele cad într-un jgheab colector și de aici în țeava de alimentare (*1*).

Îmbunătățirea constă în prevederea cu pereți despărțitori care contribuie la micșorarea zgomotului, reducînd concomitent probabilitatea de înțepenire a rotorului. De asemenea, prin supradimensionare, se prevede o rezervă de piese în țeava de alimentare, surplusul putînd să cadă pe o gaură înapoi în jgheab, pentru a fi preluat din nou de cîrlige.

b. Mecanismul de înaintare și fixare în poziția de măsurare (fig. 7) constă din două sisteme de împingători, pîrghii și came, primul transversal pentru aducere în și scoatere din poziția de măsurare și al doilea longitudinal pentru fixare.

c. Mecanismul de măsurare constituie partea principală a automatului și constă din trei dispozitive mecanice independente, cîte unul pentru fiecare dintre cele trei mărimi de măsurat (fig. 8) și capul de control și măsurare (fig. 9).

d. Dispozitivul de sortare (fig. 7) constă din două mecanisme care formează un lanț cinematic: mecanismul axului de acționare și mecanismul registrelor.

e. Mecanismul de zăvorîre (fig. 7) servește la menținerea registrelor de sortare în poziția necesară sortării în intervalul de timp reclamat de această operație.

f. Mecanismul de acționare (fig. 8) constă din: motor (*2*), pinioane conice (*3*), ax intermediar (*4*), pinioane cilindrice (*5*) și axul cu came (*6*), care comandă toate mișcările prin:

— transmisia cu curea (*7*), alimentarea,

— cama (*8*), aducerea în și scoaterea din poziția de măsurare,

— cama (*9*), sortarea,

— cama (*10*), fixarea în poziția de măsurare.

Modul de funcționare al automatului RS. 1

De la țeava de alimentare (*1*), piesa (*p*) este preluată de împingătorul (*11*) și transportată de-a lungul jgheabului de ghidaj (*12*) pînă la locul de măsurare prin prisma (*13*).

După cum reiese din ciclogramă (fig. 10), împingătorul menține piesa pe prismă, atît în intervalul de timp necesar măsurării 90...250°, cît și în intervalele anterior și posterior, necesare fixării în poziția de măsurare.

Pentru preîntîmpinarea ruperii în caz de înțepenire a împingătorului, pîrghia (*14*) este prevăzută cu articulația mobilă (*15*) și sistemul

de resoarte (*16*), care permit în acest caz rotirea ei în jurul capului (*17*).

După efectuarea măsurării şi eliberarea din poziţia de măsurare, bucşa este împinsă mai departe de-a lungul jgheabului de ghidaj, de

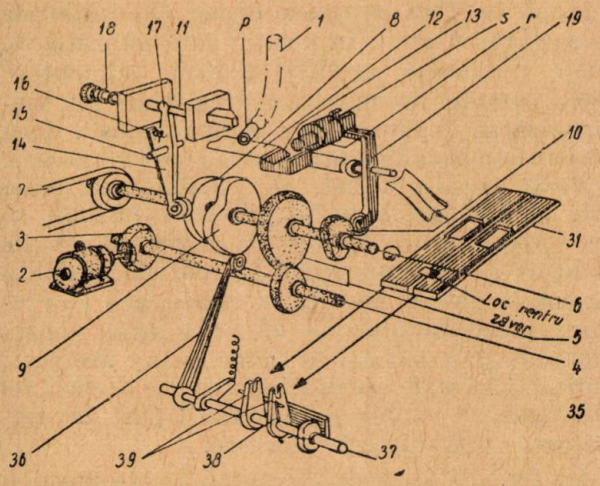


Fig. 7 Schema mecanismelor automatului RS—1.

către acelaşi împingător (a se vedea şi ciclograma), către dispozitivul de sortare.

Readucerea împingătorului (*11*) în poziţia iniţială se face în măsura permisă de profilul camei, prin acţiunea resoartelor (*16*) şi (*18*), care creează un contact continuu între capul (*17*) şi împingătorul (*11*).,

Imediat după aşezarea piesei de măsurat pe prisma (*13*), sub acţiunea camei (*10*), pîrghia (*19*) execută mişcarea de fixare a piesei în poziţia de măsurare. Această mişcare constă din împingerea piesei de-a lungul prismei pe o distanţă de 5 mm şi crearea unei poziţi

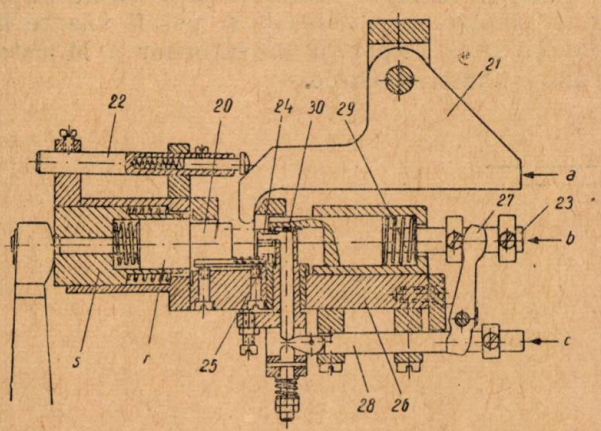


Fig. 8 Dispozitivele de fixare şi măsurare

identice de prindere pentru toate piesele supuse verificării, necesară pentru precizia măsurării.

Fixarea piesei în poziţia de măsurare se face cu ajutorul dispozitivului cu resort cu piesele *r* şi *s* (fig. 7 şi 8), care sub acţiunea pîrghiei (19)presează asupra bucşei limitatoare (20), prin aceasta asigurîndu-se întotdeauna fixarea capătului din stînga al piesei în aceeaşi poziţie.

Odată fixată piesa în această poziţie, pîrghia cotită (*21*), sub acţiunea piesei cu resort (*22*), determină faţă de prisma suport (*13*) valoarea diametrului exterior, transmiţînd-o etajului respectiv al capului de măsurare (fig. 9), pe direcţia săgeţii (*a*).

Valoarea lungimii piesei corespunzătoare distanţei dintre faţa stîngă a bucşei limitatoare (*20*) şi faţa dreaptă a tijei de măsurare (*23*) se transmite, de asemenea, etajului respectiv al capului de măsurare, pe direcţia săgeţii (*b*).

Măsurarea diametrului interior se face cu ajutorul fălcilor mobile (*24*) şi (*25*) care pot culisa în placa (*26*). Falca superioară (24) este ghidată de cea superioară, (*25*) putîndu-se, pentru autocentrare, deplasa împreună în sus şi în jos. În poziţia iniţială cele două fălci sînt strînse, ceea ce permite piesei de măsurat, în mişcarea sa longitudinală de 5 mm, să le primească în interior. La aşezare în poziţia de măsurare, piesa, apăsînd asupra tijei (*23*) prin pîrghia (*27*), acţionează pana de măsurare (*28*), care pătrunde între capetele fălcilor (*24*)

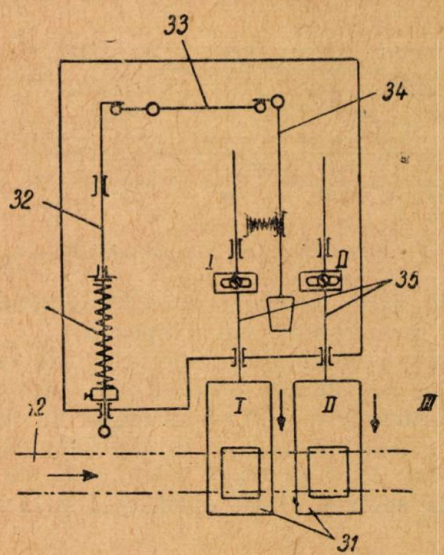


Fig. 9 Capul de control şi măsurare

şi (*25*), apăsîndu-le cu suprafeţele active pe pereţii interiori ai bucşei de măsurat. Aşezarea penei (*28*) în poziţia corespunzătoare diametrului interior măsurat transmite, pe direcţia săgeţii (*c*), etajului respectiv al capului de măsurare valoarea căutată.

Cu aceasta ciclul de măsurare este închis. Tija (*23*) revine la poziţia iniţială sub acţiunea resortului (*29*), pana de măsurare (*28*) este retrasă spre dreapta iar fălcile (*24*) şi (*25*) sînt din nou apropiate prin acţiunea resortului (*30*). Bucşa este scoasă din poziţia de măsurare şi împingătorul (*11*) o deplasează transversal mai departe către registrele de sortare (*31*) (fig. 7 şi 9).

Impulsul de măsurare determinat de dimensiunile bucşei măsurate este transmis capului

de măsurare prin tija (*32*). Prin sistemul de pîrghie (*33*), cu raportul total de transmitere 50 : 1, impulsul de măsurare determină rotirea pîrghiei (*34*).

Pîrghia (*34*), care se termină cu o piesă cu umeri, este de fapt organul care determină dimensiunile piesei, aşezînd-o în una din următoarele trei categorii :

III-piesă bună ; toate cele trei cote în cadrul toleranţelor ; impuls neglijabil ; cele două tije (*35*) cu reazemele reglabile respective, I şi II, trec libere pe lîngă umerii pîrghiei (*34*) ; ambele clape rebut se închid.

II-piesă rebut remediabil ; diametrul exterior sau lungimea mai mari ; diametrul interior mai mic ; împuls dreapta ; umărul tijei (*34*) trece în spatele opritorului II şi blochează tija registrului II care rămîne deschis.

I-piesă rebut neremediabil ; diametrul exterior sau lungimea mai mici ; diametrul interior mai mare ; impuls stînga ; umărul tijei (*34*) trece în spatele opritorului I şi blochează tija registrului I care rămîne deschis.

Blocarea unuia dintre opritorii I sau II constituie controlul dimensiunilor piesei de

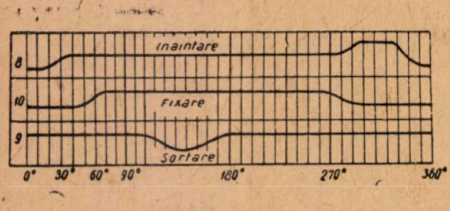


Fig. 10. Ciclograma automatului RS—1

măsurat care, pe baza acestui control, este sortată de dispozitivul respectiv.

Pentru comandarea operaţiei de sortare, cama (*9*) acţionează pîrghia (*36*) care roteşte axul de antrenare (*37*) cu un unghi de 30...40° şi prin resoartele (*38*) şi furcile (*39*) care, la rîndul lor, tind să tragă tijele (*35*) ale registrelor de sortare. Dacă opritorii I şi II nu sînt blocaţi, clapele registrelor sînt trase efectiv şi bucşa trece pe deasupra lor. Dacă unul dintre opritori este blocat, resortul (*38*) respectiv cedează şi pîrghia (*39*) rămîne nemişcată. În acest caz bucşa este dirijată prin clapeta rămasă deschisă la categoria corespunzătoare.

După ce prin acţiunea camei (*9*) registrele de sortare au ajuns în poziţia corespunzătoare, bucşa verificată încetînd să mai influenţeze tijele capului de măsurare, registrele au tendinţa să se deplaseze în poziţia „închis", dacă nu s-au deplasat deja prin cotele piesei verificate.

Toate acestea avînd loc înainte ca piesa care se rostogololeşte în jgheabul înclinat să fie sortată, este necesar ca registrele să fie menţinute un timp scurt în poziţia stabilită de cotele piesei. Aceasta se realizează cu ajutorul mecanismului de zăvorîre care constă dintr-un ştift pătrat, acţionat de un arc plat, putînd pătrunde în deschiderea de acelaşi fel din registrul mobil şi blocîndu-l pînă la terminarea operaţiei de sortare.

În fig. 10 se vede ciclograma automatului respectiv, în care se pot urmări concomitent mişcările de : înaintare, fixare, sortare, de-a lungul unui ciclu complet.

Un ciclu complet are loc în 1,5 s, ceea ce înseamnă o productivitate de 2400 bucşe pe oră.

Dispersia măsurătorilor a atins maximum 15%. Sensibilitatea este de 0,01 mm.

Exemple demne de urmat şi care aduc economii importante şi în producţia noastră de serie mare sînt numeroase. Astfel se pot cita automatul pentru sortarea rolelor de rulmenţi de la Uz. „Steagul Roşu" şi maşina automată pentru sortarea rolelor mici pentru rulmenţii fuselor de răsucit pentru industria textilă, de la U.M.C.

Ambele exemple pot servi ca surse de inspiraţie pentru cei interesaţi şi pot fi văzute în funcţiune la Expoziţia inovatorilor a Ministerului Industriei Grele.

Cîteva metode şi aparate moderne pentru controlul rugozităţii suprafeţelor prelucrate

Ing. ENACHE ŞTEFĂNIŢĂ

В первой части этой статьи автор объясняет понятие о шероховатости обработанных поверхностей. Далее описываются несколько наиболее распространенных в промышленности способов и проборов для контроля шероховатости обработанных поверхностей; одновременно указывается на роль и преимущества снимаемых с обработанных поверхностей деталей слепков, в отношении проверки шероховатости.

★

Dans la premiére partie de l'article, l'auteur explique la notion de la rugosité des surfaces usinées.

Il décrit ensuite quelques méthodes et instruments modernes dont l'emploi au contrôle de la rugosité des surfaces usinées est plus courant dans l'industrie. Il indique également le rôle et les surfaces usinées, en ce qui concerne le contrôl de la rugosité.

In timpul exploatării, deteriorarea organelor de maşini începe, de obicei, în stratul superficial al metalului, fapt care ne îndreptăţeşte să considerăm că durata funcţionării mecanismelor şi calitatea lor este influenţată în mare măsură de calitatea suprafeţelor prelucrate ale pieselor.

Pentru o corectă funcţionare a organelor unei maşini, este necesară şi hotărîtoare nu numai concepţia ei constructivă şi precizia dimensională a organelor componente, ci şi determinarea cît mai raţională a calităţii suprafeţelor de îmbinare a organelor respective. De aceea, cunoaşterea multilaterală a calităţii stratului superficial al pieselor, adică cunoaşterea macro şi microgeometriei suprafeţelor, precum şi a proprietăţilor fizico-mecanice ale acestui strat, va uşura determinarea mai precisă a rezistenţei superficiale, precum şi stabilirea raţională a calităţii optime a stratului superficial pentru diferitele cazuri de exploatare a maşinilor.

Iată de ce, problema determinării şi controlului rugozităţii suprafeţelor prelucrate merită şi trebuie să se bucure de o atenţie deosebită din partea constructorilor de maşini. Luînd în consideraţie importanţa problemei mai susamintite, ne propunem să arătăm unele metode şi aparate moderne, mai eficace, pentru determinarea şi controlul rugozităţii suprafeţelor la prelucrarea metalelor prin aşchiere.

Mai întîi, trebuie menţionat că noţiunea de „calitate a suprafeţei prelucrate" este o noţiune foarte complexă, astfel că o definiţie atotcuprinzătoare s-ar putea da cu greutate. Totuşi, în general, prin calitatea stratului superficial al pieselor, trebuie să înţelegem pe de o parte geometria caracteristică a acestui strat, adică abaterile suprafeţei reale de la cea ideală indicată pe desen şi pe de altă parte proprietăţile fizice ale stratului superficial.

Prin urmare, calitatea unei suprafeţe prelucrate poate fi privită din punct de vedere geometric şi din punct de vedere fizic.

În funcţie de dimensiunile lor, abaterile geometrice se pot împărţi în : macroabateri, on-

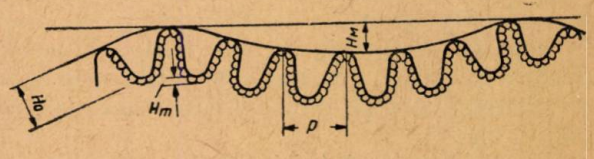


Fig. 1

H_M — înalţimea microabaterilor ; H_m— înălţimea microasperităţilor ; H_o — înălţimea ondulaţiilor

dulaţii şi microasperităţi. Ansamblul microasperităţilor constituie *rugozitatea suprafeţei* prelucrate. Se înţelege că aceste trei feluri de abateri se pot întîlni la o piesă prelucrată, fie separate, fie toate deodată.

După cum se vede în fig. 1, diferenţa dintre cele 3 aspecte geometrice ale suprafeţei constă în fond în diferite lungimi ale undei pentru fiecare dintre aceste caracteristici şi anume : undele cele mai lungi aparţin macroabaterilor iar cele mai scurte rugozităţii suprafeţei.

Trebuie să menţionăm că, dintre cele trei aspecte geometrice ale suprafeţei, se va analiza numai ultimul aspect şi anume rugozitatea, care poate fi determinată numai prin intermediul aparatelor.

Pentru aprecierea abaterilor macrogeometrice şi ondulaţiilor există un număr mare de mijloace de măsurat, cum ar fi comparatoarele mecanice, o serie de aparate optice ca şi undometrele speciale sau unele aparate mecano-optice, care nu vor fi analizate în acest articol.

În ce priveşte posibilităţile existente pentru controlul rugozităţii suprafeţelor prelucrate, acestea se pot rezuma prin următoarele :

— controlul rugozităţii suprafeţelor prelucrate prin compararea cu calitatea suprafeţei etalon şi

— măsurarea microneregularităţilor suprafeţei prelucrate, sau aprecierea rugozităţii suprafeţei prelucrate, pe baza unui criteriu anume ales, prin intermediul aparatelor de măsurat corespunzătoare.

Aprecierea rugozităţii suprafeţelor prin compararea cu etaloane este subiectivă însă, deoarece este simplă, se utilizează uşor şi destul de des în practica industrială.

Determinarea şi controlul rugozităţii suprafeţelor prelucrate, cu ajutorul aparatelor de măsurat moderne, dă rezultate destul de precise, însăşi existenţa aparatelor respective datorîndu-se cerinţelor sporite referitoare la calitatea suprafeţelor prelucrate, impuse de industria construcţiilor de maşini.

Pentru măsurarea rugozităţii, în prezent ne stau la dispoziţie un număr relativ mare de metode.

Dintre metodele mai importante şi cu o mai largă utilizare, se vor analiza următoarele :

— metoda comparativă,

— metoda pneumatică,

— metoda cu palpator mecanic şi

— metode optice.

Se înţelege că aceste metode stau la baza construirii aparatelor şi mjiloacelor de control a rugozităţii suprafeţei prelucrate şi de aceea, în cele ce urmează, se vor trata, în cadrul fiecărei metode, aparatele şi mijloacele corespunzătoare care în prezent dau rezultatele cele mai bune.

Unele aparate sînt folosite la mai multe din metodele de mai sus.

1. Metoda de control a rugozităţii suprafeţelor prin compararea cu suprafeţele etalon este larg folosită în practica industrială, deoarece ea dă posibilitatea unui control expeditiv şi eficace, prin aceea că rezultatele obţinute sînt satisfăcătoare pentru cerinţele industriei. La controlul pieselor se compară rugozitatea suprafeţei prelucrate cu aceea a unei suprafeţe etalon, indicată în desenul de execuţie al piesei.

Pentru a reduce pe cît posibil erorile inerente de apreciere, este necesară întrebuinţarea suprafeţei etalon care să aibă aceeaşi formă (plată sau cilindrică) şi care să fie prelucrată în acelaşi mod cu suprafaţa de controlat a piesei.

În ultimii ani şi în ţara noastră, datorită necesităţii de a obţine o mai certă şi mai precisă apreciere în controlul suprafeţei prelucrate, se utilizează, pe scară largă, microscopul comparator. Acest microscop permite examinarea simultană a suprafeţei piesei prelucrate şi a suprafeţei etalon, care apar, amîndouă deodată, în cîmpul vizual al microscopului, fiind mărite şi luminate la fel. Principiul de funcţionare al aparatului poate fi explicat cu ajutorul schemei optice din fig. 2.

Sursa de lumină (*1*) emite un fascicul de raze care trece prin lentile (*2*) la prisma dublă lipită

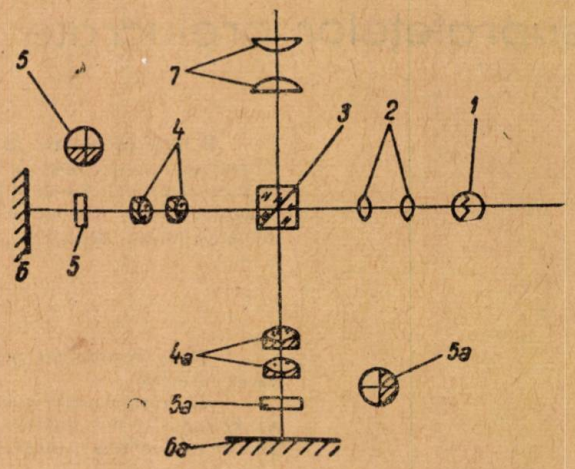


Fig. 2

(*3*), la care una dintre feţele de lucru este semiargintată ; datorită acestui din urmă fapt, fasciculul de raze luminoase este împărţit în două părţi, trecînd fără a-şi schimba direcţia prin obiectivul (*4*), prin diafragma (*5*) şi apoi, reflectîndu-se pe suprafaţa etalonului (*6*), trece din nou prin diagrama (*5*) şi prin obiectivul (*4*) şi, reflectîndu-se pe suprafaţa semiargintată a prismei (*3*), trece în ocularul (*7*).

Cealaltă parte a fasciculului de lumină este reflectat de prismă în jos, trece prin obiectivul (*4a*) şi diafragma (*5a*) şi, reflectîndu-se pe suprafaţa de controlat (*6a*), parcurge drumul invers pînă în ocularul (*7*). De remarcat că diafragmele (*5*) şi (*5a*) sînt astfel aranjate încît una dintre ele acoperă jumătatea din stînga iar cealaltă jumătatea din dreapta a cîmpului vizual al ocularului. Aceasta face ca în ocularul microscopului să se poată observa suprafaţa etalonului şi suprafaţa de controlat, aşezate alături, ceea ce uşurează considerabil compararea lor.

Se vede din cele de mai sus că microscopul comparator face parte din metodele comparative şi optice.

2. Controlul rugozităţii suprafeţelor prin metoda pneumatică se bazează pe faptul că microneregularităţile suprafeţei de controlat determină un contact imperfect între ajutajul măsurător şi piesa de controlat. Astfel, spaţiile care se formează între microneregularităţi şi ajutaj permit scurgerea prin el a unei anumite cantităţi de aer, ceea ce dă posibilitatea unei caracterizări obiective a rugozităţii suprafeţei prelucrate.

Cu toate că această metodă este cunoscută de mult timp, ea nu şi-a găsit o largă întrebuin-

țare deoarece, pentru asigurarea unei poziții stabile a ajutajului pe suprafața de controlat, erau necesare ajutaje de diametre mari; acest fapt făcea ca jocul dintre suprafața de controlat și ajutaj să depindă nu numai de rugozitate

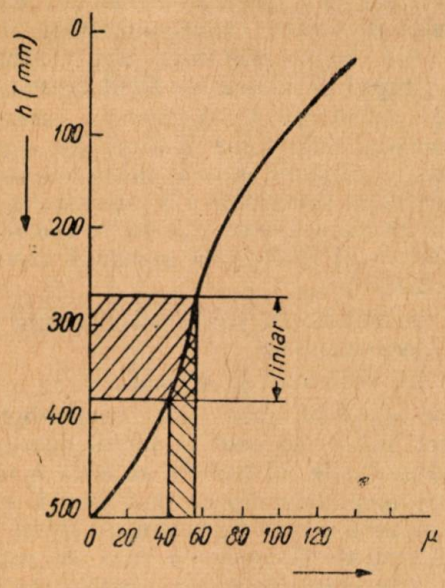


Fig. 3

ci și de ondularea suprafeței de măsurat, ceea ce făcea ca indicațiile aparatelor respective să nu corespundă întocmai cu mărimea microneregularităților.

În prezent, cele mai utilizate sînt aparatele cu manometru hidraulic, tip Solex și cu plutitor, tip Rotametru. Față de aparatele cu manometru hidraulic, cele cu plutitor prezintă

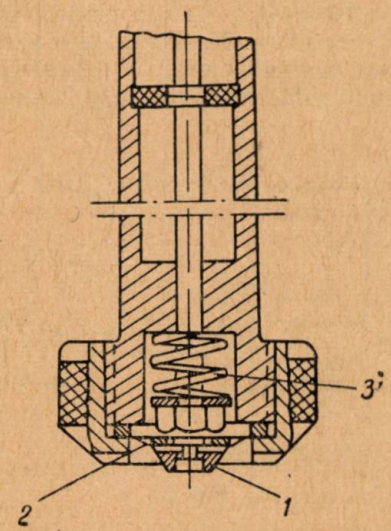


Fig. 4

avantajul unei multiplicări constante, însă în schimb construcția lor este mai dificilă. Din fig. 3 se observă că utilizarea aparatelor cu manometru hidraulic este restrînsă la anumite zone în care curba $h = f(s)$ se poate asimila cu tangenta ei, porțiunea în care $dh/ds = ct$; prin h s-a notat înălțimea coloanei de apă din tuburile manometrice iar s este jocul dintre ajutaj și suprafața de controlat.

Aparatele pneumatice moderne sînt înzestrate cu capete pneumatice, cu ajutaj automat de tip ventuză și cu capete speciale cu ac palpator. Acestea din urmă, datorită razei mici a acului palpator (0,2μ) și altor inconveniente, nu au o utilizare largă.

O construcție modernă de cap pneumatic de tip ventuză este arătată în fig. 4, la care ajutajul măsurător (*1*), solidar cu membrana de cauciuc (*2*), este presat pe suprafața de controlat sub acțiunea arcului spiral (*3*) și a presiunii aerului exercitată asupra membranei. Așezarea automată a ajutajului pe suprafața de controlat este asigurată prin elasticitatea corespunzătoare membranei.

Datorită așezării etanșe a ventuzei pe suprafața piesei de controlat, aerul care vine de la aparatul pneumatic este obligat să treacă numai prin secțiunea formată de neregularitățile piesei. Această secțiune (fig. 5) este dată de relația:

$$A = \int_0^l h ds = h_{med} \cdot l$$

din care se observă că secțiunea de trecere a aerului este direct proporțională cu înălțimea

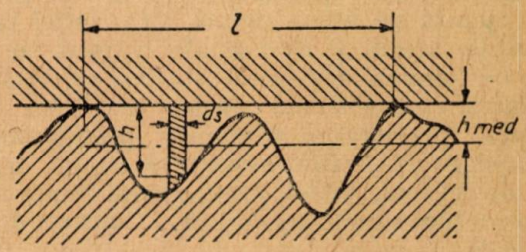


Fig. 5

medie a neregularităților. Construcția arătată în fig. 4 este utilizabilă la controlul suprafețelor plane.

Pentru măsurători la suprafețe cilindrice interioare sau exterioare, sînt necesare capete pneumatice de alte construcții, potrivite acestui scop.

3. Controlul rugozității prin metoda cu palpator mecanic se bazează pe faptul că profilul suprafeței de studiat este urmărit (palpat) de un ac fixat rigid de o tijă ale cărei oscilații sînt transmise la dispozitivul de înregistrare.

După modul de înregistrare a microasperităților suprafeței prelucrate, aparatele care se bazează pe această metodă se pot clasifica în două grupe:

a) profilografele optico-mecanice, care se bazează pe cercetarea suprafeței cu ajutorul unui ac, înregistrarea microprofilului făcîndu-se sub formă de profilogramă și

b) profilometrele, care de asemenea sînt bazate pe cercetarea suprafeței cu ajutorul

unui ac şi care dau direct abaterea medie pătratică a microasperităţilor.

Trebuie să remarcăm că aparatele din ambele grupe diferă foarte mult între ele prin caracteristicile lor şi, de obicei, unele aparate completează pe celelalte, fiecare aparat avînd însă

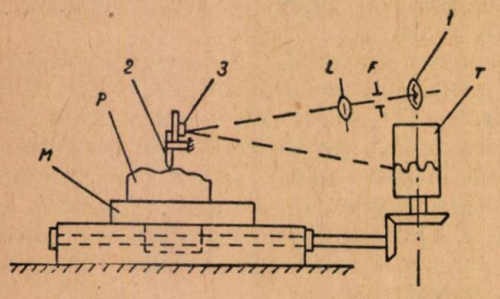


Fig. 6

un domeniu bine determinat de întrebuinţare.

Din prima grupă de aparate mai des folosite fac parte profilograful Levin şi cel al lui Ammon.

În fig. 6 este arătată schema de principiu a profilografului Levin. Sursa de lumină (*1*) emite un fascicul de raze care, după ce trece prin fanta (*F*) şi lentila (*L*), se reflectă pe oglinda (*3*) şi cade apoi pe tamburul (*T*), pe care se află hîrtie fotosensibilă. Oglinda (*3*) este solidară cu acul (*2*) care palpează denivelările piesei (*P*), aşezată pe masa mobilă (*M*), astfel încît oscilaţiile acului şi deci şi ale oglinzii fac ca raza de lumină reflectată de ea să traseze pe hîrtia fotosensibilă curba profilului suprafeţei prelucrate, denumită profilogramă. Se înţelege că profilul obţinut este mult mărit faţă de cel real. Astfel, profilograful Levin măreşte profilul suprafeţei de 250...5000 ori după verticală iar pe orizontală de 25...50 ori. Este important de relevat că profilografele pot ridica profilograme de pe piese de orice dimensiuni. De obicei sînt folosite la cercetările de laborator întrucît ele nu permit determinarea directă a înălţimii denivelărilor, pentru aceasta fiind necesară prelucrarea corespunzătoare a profilogramelor obţinute. În anumite condiţii însă profilograful Levin tip IZP—14 este adaptabil în scopuri industriale.

Din grupa a doua de aparate se remarcă profilometrele electromagnetice ale lui Kiselev şi ale lui Abbot care, în principiu, sînt similare.

Faţă de profilografe, folosirea profilometrelor prezintă următoarele avantaje:

— aprecierea rapidă a gradului de netezime a suprafeţelor,

— pot fi folosite în cazul diferitelor metode de prelucrare şi

— sînt portative.

În fig. 7 este arătat schematic profilometrul lui Kiselev. Acul de diamant (*1*) este legat rigid cu bobina (*2*) care se deplasează în cîmpul magnetului permanent (*3*). La palparea microneregularităţilor suprafeţei, în bobina de inducţie (*2*) ia naştere un curent alternativ care este condus într-un circuit de integrare şi, după o amplificare, merge la un aparat înregistrator (care poate fi şi un galvanometru) ale cărui indicaţii sînt proporţionale cu valoarea înălţimii microdenivelărilor. Aparatul prezintă neajunsul că indicaţiile sînt precise numai în cazul în care distanţa dintre microasperităţi nu depăşeşte 0,3 mm. Mînuirea aparatului este uşoară, timpul de măsurare fiind foarte scurt; gama de măsurare a aparatului este mare.

Construcţia diferitelor moduri de suspensie ale acului palpator are o mare importanţă pentru corecta funcţionare a aparatului, indiferent de grupa din care face parte sau de tipul lui. Astfel, acul trebuie să satisfacă două condiţii principale:

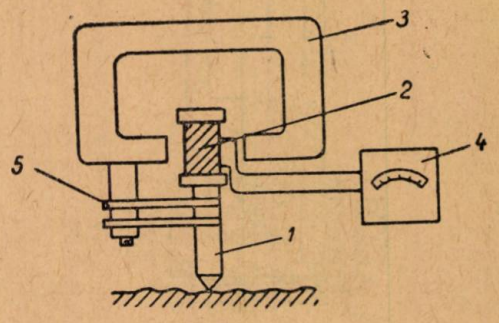
— să pătrundă în toate adînciturile dintre crestele suprafeţei şi

— să fie rezistent şi durabil.

Aceste condiţii însă sînt contradictorii, deoarece, pentru ca acul să poată pătrunde în toate adînciturile, el trebuie să aibă o rază de rotunjire mică, în timp ce pentru a fi durabil trebuie să aibă o rază de rotunjire mare. Experienţa a arătat că acele cu raza de rotunjire de 10...12μ sînt cele mai potrivite, ele putînd fi folosite pînă cînd raza ajunge la 30μ, după care acul trebuie reascuţit.

În ce priveşte diferitele moduri de suspensie ale acului, trebuie arătat că pe măsură ce înălţimea denivelărilor creşte, presiunea asupra acului în cazul profilografului se micşorează iar în cazul profilometrelor se măreşte.

Acest fapt face ca la folosirea profilometrelor stratul superficial de metal (în special la aliaje neferoase) să fie distrus într-o oarecare măsură iar indicaţiile aparatului să fie denaturate, deoarece acul trece prin zgîrieturile formate la trecerile precedente. De aceea, din acest punct de vedere şi în special cînd e vorba de a aprecia microneregularităţile mulajelor luate de pe



Fip. 7

suprafeţele prelucrate, profilografele sînt mult mai indicate.

Gama de măsurare a rugozităţii în funcţie de înălţimea maximă a microneregularităţilor, depinde, pentru profilografele optico-mecanice, de lăţimea hîrtiei fotosensibile iar pentru profilometre de frecvenţa oscilaţiilor acului palpator, care este determinată de distanţa dintre denivelări. La

profilograful Levin gama de măsurare este R max. = 0,2...90μ, la profilograful Amon R max. =0,5...50μ iar la profilometrul Kiselev R max. = 0,02...6μ.

Prin urmare, luînd în considerare cele arătate pînă acum, la alegerea aparatului pentru măsurarea microasperităţilor suprafeţei prelucrate trebuie să se ţină cont de natura materialului piesei de cercetat, de gama de măsurare a aparatului şi în special de gradul de precizie pe care-l dorim la măsurători.

3. Metodele optice pentru controlul rugozităţii suprafeţelor prelucrate permit o apreciere superioară în raport cu metodele arătate, cu rezultate mai apropiate de realitate.

Cele mai cunoscute metode optice sînt :

a) metoda „secţionării luminoase" şi

b) metoda bazată pe fenomenul de interferenţă a luminii.

Aparatele care corespund acestor metode sînt, în ordine, microscopul dublu şi microinterferometrul, aparate pe care le vom descrie mai jos.

Mai întîi trebuie să remarcăm că aparatele optice sînt cele mai precise, ele neavînd nici ace palpatoare care să zgîrie suprafaţa de cercetat şi de aceea se folosesc, de obicei, la determinarea riguroasă şi precisă a microgeometriei suprafeţelor prelucrate. Ca un exemplu se poate da verificarea şi certificarea etaloanelor de comparaţie pentru rugozitatea suprafeţelor folosite în uzine.

Microscopul dublu (Linnik — Schmaltz), aşa cum arată şi numele său, este format din două microscoape (fig. 8) M_1 şi $M2$, ale căror axe optice formează între ele un unghi de 90°.

Aparatul se bazează pe principiul secţionării optice, care constă în întersectarea suprafeţei de controlat cu o bandă de lumină. Deoarece suprafaţa de controlat nu este absolut netedă, avînd neregularităţi, înseamnă că linia de intersecţie a planului fasciculului de lumină cu suprafaţa de controlat va fi curbă (fig. 9) şi va conţine toate asperităţile de la suprafaţă

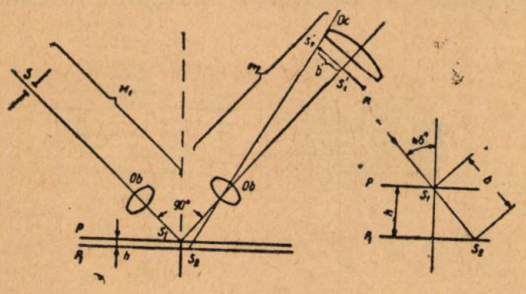


Fig. 8

cuprinse în zona cîmpului vizual. Dacă se examinează această linie curbă luminoasă cu microscopul $M2$, putem determina mărimea asperităţilor suprafeţei prin măsurarea abaterilor liniei (fişiei) curbe luminoasă de la linia dreaptă. Principiul de funcţionare şi măsurare reiese din schema optică a aparatului (fig. 8) şi se poate rezuma astfel : Microscopul M_1 (care în realitate este un colimator proiector) emite, datorită fantei reglabile S, o bandă îngustă de lumină pe suprafaţa de controlat P ; de aci lumina este reflectată în microscopul observator $M2$ în care se află un reticul gradat R, în planul căruia se formează imaginea S_1' a fantei S şi a lui S_1.

Dacă presupunem că adîncimea neregularităţilor este h, atunci fundul neregularităţilor va constitui o altă suprafaţă reflectantă P_1, pe care se va forma imaginea S_2 a fantei S. Pe reticulul R se va observa deci şi imaginea S_2' a fantei S şi punctul S_2. Măsurînd cu ajutorul şurubului micrometric al ocularului distanţă $b' = S'_1\ S'_2$ şi considerînd β mărirea transversală a obiectivului microscopului observator, atunci înălţimea neregularităţilor va fi dată relaţia :

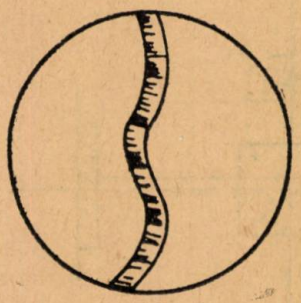


Fig. 9

$$h = \frac{b^1}{\beta\sqrt{2}}$$

Reglarea aparatului înainte de măsurători este absolut necesară şi constă din următoarele : Se aşază pe masa aparatului o cală şi se variază distanţa-obiect a microscopului pînă la apariţia unei imagini clare. Apoi se aşază pe masă piesa de cercetat spălată în benzină şi se aduce imaginea fantei S în mijlocul cîmpului vizual, după care se întoarce măsuţa cu obiectul pînă cînd direcţia microneregularităţilor piesei devine perpendiculară pe imaginea fantei. Se trece apoi la măsurarea propriu-zisă.

În acest scop, firul orizontal al crucii reticulare se aşază peste o margine (care se vede cel mai clar) a denivelărilor din imaginea fantei şi se face prima citire pe scara de pe tamburul micrometrului ocular. Se aşază apoi acelaşi fir reticular în cealaltă margine a aceloraşi denivelări din fantă şi se face a doua citire. Diferenţa dintre aceste două citiri, înmulţită cu valoarea diviziunii scării micrometrice a ocularului, reprezintă înălţimea neregularităţilor în microni.

Determinarea valorii diviziunii micrometrului ocular este absolut necesară, deoarece între mărirea reală şi cea nominală a obiectivului microscopului există o diferenţă ; ea se face relativ uşor, cu ajutorul unei lame de sticlă gradată, cu care este înzestrat aparatul, lamă care se aşază pe masa microscopului în scopul confruntării cu scara micrometrică a ocularului.

Deoarece cîmpul vizual al microscopului este mic, pentru obţinerea unor rezultate sigure trebuie făcute trei pînă la cinci măsurări, în

puncte diferite. De obicei, eroarea relativă a măsurărilor este cuprinsă între 5 şi 15% din înălţimea maximă a neregularităţilor; mărirea neregularităţilor nu depăşeşte 500 ori şi de aceea cu ajutorul microscopului dublu se pot aprecia numai neregularităţi cu înălţime apre-

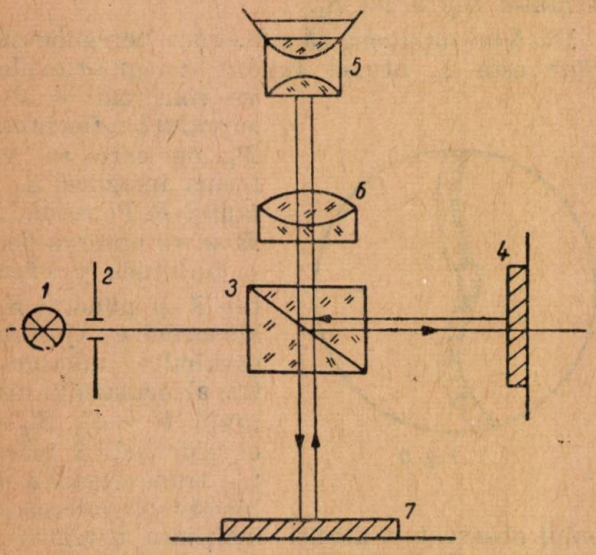


Fig. 10

ciabilă, cum este cazul strunjirii, frezării etc

Pentru controlul rugozităţii suprafeţelor prelucrate foarte fin, ca cele lăpuite şi netezite, se foloseşte microinterferometrul, ca de exemplu microinterferometrul Linnic. În principiu, microinterferometrul se bazează pe interferenţa a două fascicule de raze de lumină, dintre care unul este reflectat de o oglindă metalică fin prelucrată iar celălalt este reflectat de suprafaţa de controlat. Principiul de funcţionare a aparatului este foarte simplu şi are la bază schema optică din fig. 10.

Sursa de lumină (*1*) emite un fascicul de raze care, după ce trece prin diafragma (*2*), este divizat în două fascicule de către prisma dublă (*3*) care are o suprafaţă de contact acoperită cu un strat de aluminiu, formînd astfel o oglindă semitransparentă. Unul dintre fascicule trece prin prismă şi este reflectat de către oglinda (*4*), parcurgînd drumul invers pînă la prisma (*3*) care-l reflectă în sus şi trece prin obiectivul (*6*) la ocularul (*5*). Celălalt fascicul este reflectat de prisma (*3*) în jos şi este reflectat de către suprafaţa de controlat (*7*) în sens invers, străbătînd prisma (*3*), obiectivul (*6*) şi ocularul microscopului.

Întrucît oglinda (*4*) formează cu axul optic orizontal al aparatului un anumit unghi, se produce o diferenţă de drum a celor două fascicule de lumină, astfel încît în cîmpul vizual al ocularului apare un sistem de benzi de interferenţă. În funcţie de lumina folosită (monocromatică sau policromă) apar în ocular linii de culoare închisă care alternează cu linii de culoare deschisă (fig. 11*a*) sau, în mijlocul cîmpului, linii negre, avînd în ambele părţi linii colorate (fig. 11*b*).

Măsurările constau în următoarele:

Piesa de cercetat este aşezată pe masa aparatului şi astfel rotită încît urmele de prelucrare să fie perpendiculare pe benzile de interferenţă. Înălţimea asperităţilor, ţinînd seamă de gradul de deformare a benzilor, este egală cu produsul dintre jumătatea lungimii de undă a luminii (0,275μ pentru lumina albă) şi raportul dintre înălţimea asperităţilor măsurate pe interferogramă şi valoarea distanţei dintre benzi.

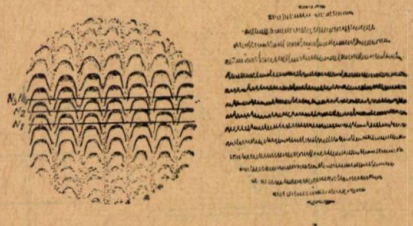
Valoarea distanţei dintre două benzi, exprimată în diviziuni ale tamburului micrometric al ocularului, este egală cu diferenţa (ΔN) dintre numerele de diviziuni corespunzătoare celor două citiri obţinute, aşezînd centrul crucii reticulare, pe rînd, la centrele a două benzi consecutive (fig. 11 *a*).

Ca şi la microscopul dublu, pentru a înlătura influenţa asperităţilor întîmplătoare, necaracteristice, asupra rezultatului măsurătorii, este necesar ca înălţimea maximă a microdenivelărilor să fie măsurată în mai multe puncte ale suprafeţei de controlat, făcîndu-se apoi media aritmetică a valorilor obţinute, aceasta fiind caracteristica cea mai sigură.

La fel ca şi în cazul microscopului dublu, imaginea care se observă prin ocular poate fi fotografiată cu ajutorul unui aparat special, ataşat în acest scop la aparat.

În ce priveşte controlul rugozităţii suprafeţelor interioare cu ajutorul aparatelor arătate, posibilităţile lor sînt limitate.

Astfel, cu excepţia profilografelor şi a profilometrelor, celelalte tipuri de aparate servesc în general pentru controlul suprafeţelor exterioare. Însăşi posibilităţile de control ale suprafeţelor interioare, cu ajutorul profilometrelor prevăzute cu capete speciale de măsurat, sînt limitate, deoarece ele nu pot fi utilizate decît la cercetarea suprafeţei găurilor puţin adînci şi cu diametre de la 15 mm în sus. De aceea, în ultima vreme, măsurarea directă a microneregularităţilor de pe suprafeţele interioare a fost înlocuită prin măsurarea asperităţilor imprimate pe negativul mulajului ridicat de


a b
Fig. 11

pe aceeaşi suprafaţă. Pe de altă parte, cînd este vorba de efectuarea unei cercetări experimentale de volum mare, în ce priveşte aşchierea metalelor, este necesar să fie aplicată metoda mulajelor. De pildă, aplicînd „metoda mulajelor" în cadrul cercetărilor experimentale a rugozităţii suprafeţelor aşchiate se poate cîştiga foarte mult timp, prin aceea că în loc de a duce, după fiecare trecere a sculei, piesa prelucrată

la aparatul de măsurat pentru determinarea microgeometriei de pe suprafața respectivă, se vor ridica niște mulaje care sînt examinate apoi la aparatele corespunzătoare. În plus, metoda mulajelor se poate aplica cu succes și pentru aprecierea uzurii sculei aşchietoare, respectiv pentru determinarea variației formei muchiei aşchietoare în timpul aşchierii. Desigur că se mai pot da încă multe exemple de aplicabilitate a metodei mulajelor și de aceea putem afirma că este necesar să fie extinsă cît mai mult posibil, aceasta cu atît mai mult cu cît aplicarea ei este extrem de simplă, fiind realizabilă cu mijloace relativ ieftine. Totodată, rezultatele obținute sînt satisfăcătoare prin aceea că erorile care intervin din cauza denaturărilor pe negativ nu depăşesc de obicei 5%. Pentru obținerea unor rezultate cît mai corecte, este necesar ca mulajul să fie cercetat la un aparat cu efort mic, pentru a evita zgîrieturile, sau cu aparate optice. Cel mai simplu și mai bun mijloc pentru obținerea mulajelor este celuloidul solubil în acetonă chimic pură. Un alt material folosit în acest scop este format din 13% smoală de cărbune, 40% ulei mineral și 47% gutapercă.

În ambele cazuri, mulajul care este de forma unei plăci cu o grosime de 2...6 mm se aplică pe suprafața piesei de cercetat și se apasă uşor cu degetul, după care negativul astfel obținut este lăsat să se usuce 10...30 minute, în cazul celuloidului, sau să se răcească, în cazul mulajelor din masă plastică, urmînd apoi cercetarea lui la aparatele de măsurat. Cînd este necesară o obținere rapidă a negativelor, se întrebuințează un amestec format din 2% grafit, 13% terebentină și 85% ceară de albine. Astfel de negative, cu ceară, reprezintă însă dezavantajul că nu pot fi păstrate mult timp, deoarece se deformează.

Desigur că pentru determinarea microneregularităților suprafețelor prelucrate grosolan, metoda mulajelor nu poate fi recomandată, deoarece mulajul de masă plastică și în special cel din celuloid înmuiat în acetonă nu poate să ajungă la fundul tuturor denivelărilor. De aceea metoda mulajelor poate fi utilizată numai în cazul suprafețelor fine și semi-fine, în care caz erorile în ce privește înălțimea asperităților se păstrează în limitele admisibile.

* * *

Din cele expuse se pot trage o serie de concluzii practice cu privire la metodele și aparatele pentru controlul rugozității suprafeței prelucrate.

1. În industrie, pentru realizarea unei aprecieri calitative corecte și a unui control cît mai eficace al rugozității suprafețelor prelucrate, este necesar a folosi microscoape comparatoare, care dau rezultate sigure în aprecierea suprafețelor rabotate, strunjite, frezate și alte prelucrări similare.

2. Pentru aprecierea cantitativă a microgeometriei suprafețelor prelucrate prin rectificare, rodare, lăpuire etc., ne stau la dispoziție aparatele moderne ca : profilografe, profilometre și, în special, aparatele optice care față de primele prezintă o serie de avantaje atît în ce privește precizia lor ridicată, cît și în ce privește aplicabilitatea lor, indiferent de condiții și de natura materialului de cercetat.

3. Utilizarea aparatelor pneumatice pentru controlul rugozității suprafețelor este indicată pentru aprecierea înălțimii medii a asperităților unei regiuni date a piesei de măsurat, prin comparație cu etaloane.

4. La efectuarea unor cercetări experimentale, de durată mare, în ce privește aşchierea metalelor și cercetarea microgeometriei suprafețelor prelucrate (fine și semifine), este necesară folosirea metodei mulajelor, care vine în ajutorul aparatelor moderne de măsurat prin micşorarea la maximum a duratei măsurărilor cît și prin uşurarea condițiilor de desfăşurare a cercetărilor respective.

Precizia de măsurare a distanței dintre două repere la microscopul universal

GOTTWALD NICULINA

В этой статье разбирается вопрос об определении точности способа работы с универсальным микроскопом, а также и возможность проверки работников с точки зрения правильности и точности их работы. Применяется метод вариационной статистики.

★

En utilisant la statistique mathématique, l'auteur tente de déterminer la précision de la méthode de travail au microscope universel, ainsi que la possibilité de contrôle des opérateurs en ce qui concerne la justesse et la précision de leur travail.

Una dintre problemele importante care se pun în metrologie este determinarea preciziei unei metode de măsurare. Erorile care ilustrează această precizie sînt erorile întîmplătoare ale aparaturii, pe de o parte și erorile de observație ale operatorului, pe de altă parte.

Pentru determinarea preciziei unei metode este nevoie de un număr destul de mare de determinări, executate în aceleași condiții, în vederea excluderii erorilor sistematice.

În laboratorul de lungimi al Institutului de metrologie s-a făcut etalonarea riglei transversale de la microscopul universal, determinare care a comportat 480 de citiri, obținîndu-se un număr destul de mare de rezultate, pe baza cărora să se poată trage concluzii în ceea ce privește precizia de măsurare la microscopul universal a unei distanțe dintre două repere.

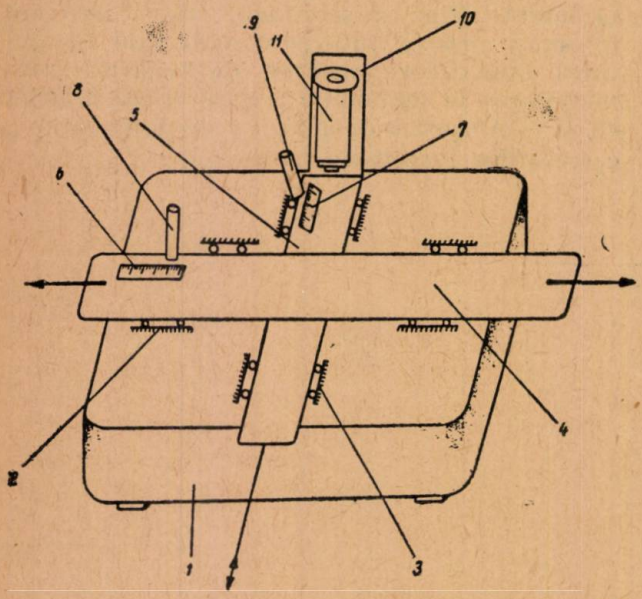


Fig. 1. Schema cinetică a microscopului universal

Pentru o înțelegere cît mai completă a calculului și a rezultatelor obținute, vom descrie, pe scurt, aparatura folosită și metoda de măsurare întrebuințată.

Batiul (*1*) al aparatului este un bloc de fontă, rezemat pe trei picioare, prevăzute cu șuruburi de calare. În partea superioară batiul este prevăzut cu ghidaje longitudinale (*2*) și ghidaje transversale (*3*). Pe acestea se deplasează rectiliniu sania longitudinală (*4*) și sania transversală (*5*), care rulează pe bile. Mișcarea pe distanțe mari a săniilor (*4*) și (*5*) se face cu mîna, iar după blocarea lor cu șuruburi, punerea precisă la punct se face cu șuruburi micrometrice.

Fiecare sanie este prevăzută cu cîte o scară gradată rectilinie, de precizie, (*6*) și (*7*), executată pe sticlă, cu valoarea diviziunii de 1 mm și cu reperele plasate paralel cu direcția de deplasare a saniei respective.

Aceste scări pot fi vizate cu ajutorul a două microscoape (8) și (*9*), fixate pe placa de bază a aparatului și prevăzute cu micrometre spirale, cu valoarea diviziunii de 1 μ. Micrometrul spiral este format din două lame rotunde de sticlă. Pe una dintre aceste lame sînt trasate o scară gradată circulară cu 100 diviziuni și o dublă spirală Arhimede, formată din 10 spire, cu pasul de 0,1 mm. Pe cealaltă este trasată o scară gradată rectilinie, de 1 mm, cu valoarea diviziunii de 0,1 mm și un indicator.

În lungul acestei scări rectilinii se proiectează și reperele scării de pe sania respectivă. Prin deplasarea saniei, diviziunile scării gradate defilează în fața obiectivului și imaginea lor poate fi observată în ocular.

Pentru a face o citire, după blocarea saniei respective, se rotește spirala pînă cînd linia dublă a acesteia încadrează un reper de pe scara gradată a saniei. Se citesc milimetrii pe scara saniei, zecimile de milimetru pe scara

rectilinie și sutimile de milimetru și micronii pe scara circulară. De exemplu, în fig. 2 valoarea citită este 0,0000 mm iar în fig. 3 valoarea citită este 11,1044 mm. Se vede deci că se poate aprecia și zecimea de micron.

Sania longitudinală servește ca suport obiectelor care urmează a fi măsurate, iar sania

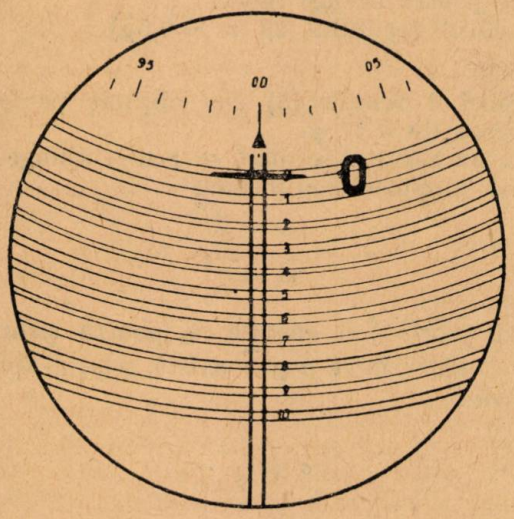
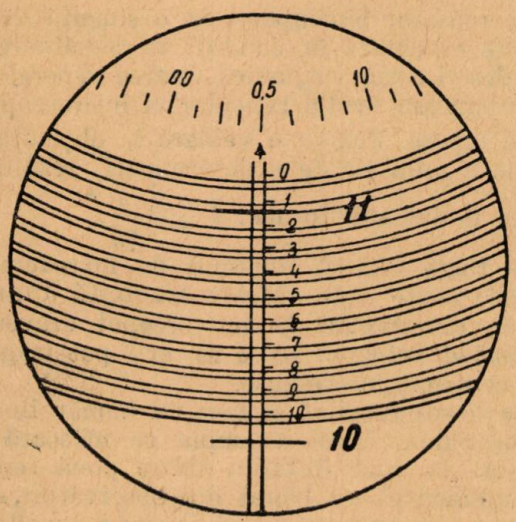


Fig. 2

transversală e solidară cu suportul rigid (*10*) de care e fixat microscopul central (*11*), prevăzut cu o placă revolver pe care s-a trasat un sistem de fire reticulare.

Rigla cu care a fost comparată rigla transversală a aparatului este divizată în mm, pe



Fig, 3

o lungime de 100 mm (decimetrul etalon din nichel) și a fost așezată, fixată la un capăt, pe placa de sticlă a unui platou amovibil plan, montat pe sania longitudinală a aparatului.

Operația de comparare s-a efectuat în modul următor.

S-a așezat rigla de nichel pe platoul amovibil plan, pe cît posibil paralel cu scara transversală a microscopului universal și în așa fel încît diviziunea zero de pe riglă să coincidă cu o valoare cît mai apropiată de zero a scării transversale a aparatului. După punerea la punct a imaginii reperelor formată în microscopul (*11*), s-a rotit placa revolver pînă cînd unul dintre firele reticulare centrale s-a așezat paralel cu reperele riglei etalon. Prin mișcarea saniei transversale s-a suprapus firul reticular central peste reperul zero. La microscopul (*9*) s-a citit valoarea corespunzătoare pe scara transversală. Prin deplasarea fină a saniei transversale, același fir reticular central s-a suprapus peste reperul *1* al etalonului și s-a citit valoarea corespunzătoare la microscop. Diferența celor două citiri la microscop dă valoarea unei diviziuni de pe rigla etalon, exprimată în diviziunile scării gradate a aparatului, la temperatura de lucru.

Pentru a putea face corecțiile de temperatură necesare pe platoul plan al aparatului, lîngă rigla etalon a fost așezat un termometru cu diviziuni de 0,1°C. După vizarea a cîte cinci mm, se citea și se nota temperatura și se viza din nou reperul zero.

* * *

Din cele expuse mai sus se vede că erorile acestei metode sînt determinate, pe de o parte de punerea la punct a sistemului optic al aparatului, pe de altă parte de acuitatea vizuală a observatorului și, în sfîrșit, de fluctuațiile necunoscute de temperatură.

Pentru a ne putea da seama de precizia metodei, va trebui să calculăm eroarea medie pătratică σ, care reprezintă un criteriu în ce privește împrăștierea rezultatelor.

Am făcut pentru fiecare reper patru vizări și citiri succesive, deci am obținut patru valori : l_1, l_2, l_3 și l_4.

Am vizat deci în total 120 de repere, pentru că, așa cum am arătat mai sus, din cinci în cinci mm, am vizat din nou reperul zero, pentru a ne verifica valoarea bazei de plecare a măsurării.

În general, am notat cu $l_i^{(k)}$ o citire oarecare, în care $i = 1 \ldots n$ reprezintă ordinea vizării pentru unul și același reper iar $k = 1 \ldots m$ rangul reperului vizat. În cazul nostru $n = 4$ și $m = 120$.

Notînd cu $\bar{l}$ media celor n valori $l_i^{(k)}$ pentru reperul de rangul k, eroarea medie pătratică cu care s-a făcut o vizare și o citire pentru acest reper este dată de relația :

$$\sigma_k^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (l_i - \bar{l})^2}{n-1}$$

sau efectuînd sub sumă ridicarea la pătrat :

$$\sigma_k^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} l_i^2 - 2\bar{l} \sum_{i=1}^{n} l_i + \sum_{i=1}^{n} \bar{l}^2}{n-1} \qquad (1)$$

Dar :

$$\sum_{i=1}^{n} \bar{l}^2 = n\,\bar{l}^2 \quad \text{iar} \quad \sum_{i=1}^{n} l = n\,\bar{l},$$

deci înlocuind în (1) obținem :

$$\sigma_k^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} l_i^2 - 2n\bar{l}^2 + n\bar{l}^2}{n-1} = \frac{\sum_{i=1}^{n} l_i^2 - n\,\bar{l}^2}{n-1} \qquad (2)$$

$$\text{cum } \bar{l} = \frac{\sum_{i=1}^{n} l_i}{n}$$

înlocuind în (2) obținem :

$$\sigma_k^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} l_i^2 - n\left[\frac{\sum_{i=1}^{n} l_i}{n}\right]^2}{n-1},$$

deci

$$\sigma_k^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} l_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} l_i\right)^2}{n}}{n-1} \qquad (3)$$

Notînd cu σ eroarea medie pătratică cu care s-a făcut vizarea și citirea unui reper în general și considerînd că σ^2 este „media ponderată" a celor m valori σ_k^2, valoarea σ^2 va fi dată în general de relația :

$$\sigma^2 = \frac{(n_1-1)\,\sigma_1^2 + (n_2-1)\,\sigma_2^2 + \ldots\ldots + (n_m-1)\,\sigma_m^2}{n_1 + n_2 + n_3 + \ldots\ldots + n_m - m}$$

Cum în cazul nostru $n_1 = n_2 = \ldots = n_m = n$, rezultă :

$$\sigma^2 = \frac{(n-1)\sum_{i=1}^{m} \sigma_k^2}{m\,(n-1)}$$

sau, înlocuind pe σ_k^2 cu valoarea sa din (3), rezultă :

$$\sigma^2 = \frac{(n-1)\sum_{k=1}^{m} \frac{\sum_{i=1}^{n} l_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} l_i\right)^2}{n}}{n-1}}{m\,(n-1)}$$

sau :

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{k=1}^{m}\sum_{i=1}^{n} (l)^2 - \frac{\sum_{k=1}^{m}\left(\sum_{i=1}^{n} l_i\right)^2}{n}}{m\,(n-1)} \qquad (5)$$

Pentru calcularea lui σ^2 s-a întocmit tabela 1, în care sînt date valorile $l_i^{(k)}$, exprimate ca abateri față de cel mai apropiat micron întreg.

De exemplu, pentru reperul 28 ($k = 34$) am avut citirile ;

27999,8μ, 28000,2μ, 27999,9μ și 28000,3μ, deci abaterile față de cel mai apropiat micron întreg vor fi :

— 0,2μ, + 0,2μ,—0,1μ și + 0,3μ,

În ultima coloană e trecută valoarea amplitudinii $w_{(k)}$ adică cea mai mare diferență de citire pentru același reper.

(În cazul reperului 28 $w = 0{,}5\mu$).

Aplicînd relația (5) s-a obținut pentru σ valoarea de 0,17 μ.

La un rezultat similar se poate ajunge calculînd amplitudinea medie :

$$\bar{w} = \frac{\sum_{k=1}^{m}}{m}$$

Din tabele*) se găsește că, pentru șiruri de patru valori, între σ și $\bar{w}$ există relația aproximativă :

$$\sigma = \frac{\bar{w}}{2{,}059}$$

Pe această cale se găsește pentru σ valoarea de 0,15μ, deci foarte apropiată de valoarea calculată pe baza relației (5).

Această ultimă metodă de calculare a lui σ, mai puțin precisă, este mult mai expeditivă.

Odată σ stabilit, înseamnă că rezultatul l al oricărei dimensiuni, se poate da sub forma :

$$l \pm 3\sigma$$

Ne referim, bineînțeles, la o singură determinare executată în condiții asemănătoare cu cele descrise mai sus, adică vizarea reperelor și suprapunerea firului reticular al microscopului peste repere. Pentru o valoare $\bar{l}$, obținută ca medie a unui șir de n determinări, rezultatul poate fi dat sub forma : $\bar{l} \pm 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$.

Pe lîngă fixarea limitelor de încredere cu care se poate da o valoare rezultată dintr-un șir de determinări la microscopul universal, cunoscînd valoarea lui σ se mai pot trage și alte concluzii interesante.

Să presupunem că se face un număr limitat de determinări ; de exemplu se măsoară de șase ori la rînd distanța dintre două repere. Presupunem că au lucrat doi observatori, A și B și au obținut două șiruri de cîte 6 rezultate :

Observatorul A	*Observatorul B*
254,6μ	254,2μ
254,0μ	254,0μ
254,3μ	253,9μ
253,7μ	254,3μ
254,2μ	253,8μ
253,8μ	254,1μ

*) *DUNIN BARKOWSKI* : Calculul probabilităților și statistica matematică în tehnică. Traducere ISRS — 1955.

Valoarea la etalon	Abaterile față de cel mai apropiat micron întreg și pătratele lor								Suma abaterilor	Pătratul sumei abaterilor	Suma pătratelor abaterilor	Diferența extremilor
	1		2		3		4					
mm	$10\,l_1^{(k)}$	$(10\,l_1^{(k)})^2$	$10\,l_2^{(k)}$	$(10\,l_2^{(k)})^2$	$10\,l_3^{(k)}$	$(10\,l_3^{(k)})^2$	$10\,l_4^{(k)}$	$(10\,l_4^{(k)})^2$	$\sum_{i=1}^{4}(10l_i^{(k)})$	$\left[\sum_{i=1}^{4}10l_i^{(k)}\right]^2$	$\sum_{i=1}^{4}(10l_i^{(k)})^2$	$W^{(k)}$
	μ	μ²	μ	μ²	μ	μ²	μ	μ²	μ	μ²	μ²	μ
0	+2	4	+4	16	+3	9	+2	4	+11	121	33	2
1	0	0	−1	1	−2	4	0	0	−3	9	5	2
2	+5	25	+4	16	+5	25	+2	4	+16	256	70	3
3	+4	16	+3	9	+2	4	+4	16	+13	169	45	2
4	+2	4	+5	25	+3	9	+4	16	+14	196	54	3
5	+3	9	0	0	+2	4	+4	16	+9	81	29	4
0	+1	1	+2	4	−1	1	0	0	+2	4	6	2
6	+2	4	+5	25	+4	16	+3	9	+14	196	54	3
7	+4	16	+2	4	+2	4	+3	9	+11	121	33	2
8	+6	36	+5	25	+4	16	+7	49	+22	484	126	3
9	−4	16	−1	1	−6	36	−4	16	−15	225	69	5
10	+2	4	0	0	+1	1	−1	1	+2	4	6	3
10	−4	16	−2	4	−1	1	−3	9	−10	100	30	3
11	+3	9	+5	25	+4	16	+4	16	+16	256	66	2
12	+4	16	+3	9	+2	4	+3	9	+12	144	38	2
13	+3	9	+2	4	+2	4	+1	1	+8	64	18	2
14	+4	16	+5	25	+5	25	+6	36	+20	400	102	2
15	+5	25	+3	9	+4	16	+3	9	+15	225	59	2
0	−3	9	−2	4	−1	1	−3	9	−9	81	23	2
16	+4	16	+6	36	+5	25	+4	16	+19	361	93	2
17	−4	16	−3	9	−4	16	−3	9	−14	196	50	1
18	−5	25	−3	9	−4	16	−5	25	−17	289	75	2
19	−4	16	−6	36	−4	16	−3	9	−17	289	77	3
20	+5	25	+7	49	+4	16	+6	36	+22	484	126	3
0	−4	16	−3	9	−4	16	−2	4	−13	169	45	2
21	+3	9	+2	4	+1	1	+1	1	+7	49	15	2
22	+2	4	−2	4	0	0	+1	1	+1	1	9	4
23	+1	1	+3	9	0	0	+3	9	+7	49	19	3
24	−4	16	−2	4	−2	4	−3	9	−11	121	33	2
25	+2	4	+5	25	+3	9	+2	4	+12	144	42	3
0	−6	36	−5	25	−3	9	−5	25	−19	361	95	3
26	−3	9	+2	4	+4	16	+2	4	+5	25	33	7
27	−3	9	−3	9	−2	4	−5	25	−13	169	47	3
28	−2	4	+2	4	−1	1	+3	9	+2	4	18	5
29	+3	9	+3	9	+4	16	+2	4	+12	144	38	2
30	+3	1	0	0	+2	4	0	0	+3	9	5	2
0	−5	25	−4	16	−6	36	−4	16	−19	361	93	2
31	+4	16	+6	36	+3	9	+5	25	+18	324	86	3
32	+2	4	+4	16	+1	1	+4	16	+11	121	37	3
33	−1	1	+1	1	0	0	0	0	0	0	2	2
34	−3	9	−5	25	−4	16	−5	25	−17	289	75	2
35	−3	9	−4	16	−2	4	−4	16	−13	169	45	2
0	+2	4	+1	1	+3	9	+1	1	+7	49	15	2
36	−2	4	0	0	−1	1	−3	9	−6	36	14	3
37	0	0	+5	25	+4	16	−1	1	+8	64	42	6
38	+2	4	0	0	−1	1	+2	4	+3	9	9	3
39	−2	4	+2	4	0	0	+3	9	+3	9	17	5
40	+2	4	0	0	+3	9	0	0	+5	25	13	3
0	−6	36	−4	16	−3	9	−4	16	−17	289	77	3
41	+4	16	+5	25	+4	16	+4	16	+17	289	73	1
42	+2	4	+5	25	+4	16	+3	9	+14	196	54	3
43	+3	9	+5	25	0	0	+1	1	+9	81	35	4
44	+1	1	−1	1	0	0	0	0	0	0	2	2
45	+5	25	0	0	+6	36	+4	16	+15	225	77	2
0	+5	25	+2	4	+3	9	+2	4	+12	144	42	3
46	+3	9	+1	1	+5	25	+2	4	+11	121	39	4
47	+3	9	+4	16	0	0	+3	9	+10	100	34	4
48	0	0	+4	16	+2	4	+3	9	+9	81	29	4
49	+2	4	+4	16	−1	1	+3	9	+8	64	30	5
50	+7	49	+3	9	+5	25	+5	25	+20	400	108	4
0	−4	16	−1	1	−3	9	−6	36	−14	196	62	5
51	−3	9	0	0	−4	16	−4	16	−11	121	41	4
52	+2	4	−2	4	−3	9	−2	4	−5	25	21	4
53	−1	1	−4	16	−2	4	0	0	−7	49	21	4
54	−4	16	−5	25	−2	4	−3	9	−14	196	54	3
55	−2	4	−3	9	0	0	−4	16	−9	81	29	4
0	−5	25	+2	4	−2	4	−3	9	−8	64	42	7
56	−4	16	−2	4	−3	9	−1	1	−10	100	30	3
57	0	0	−3	9	0	0	−2	4	−5	25	13	3

Valoarea la etalon	Abaterile faţă de cel mai apropiat micron întreg şi pătratele lor								Suma abaterilor	Pătratul sumei abaterilor	Suma pătratelor abaterilor	Diferenţa extremilor
	1		2		3		4					
mm	$10\,l_1^{(k)}$	$(10\,l_1^{(k)})^2$	$10\,l_2^{(k)}$	$(10\,l_2^{(k)})^2$	$10\,l_3^{(k)}$	$(10\,l_3^{(k)})^2$	$20\,l_4^{(k)}$	$(10\,l_4^{(k)})^2$	$\sum_{i=1}^{4}(10l_i^{(k)})$	$\left[\sum_{i=1}^{4}(10l_i^{(k)})\right]^2$	$\sum_{i=1}^{4}(10\,l_i^{(k)})^2$	$W^{(k)}$
	μ	μ^2	μ	μ^2	μ	μ^2	μ	μ^2	μ	μ^2	μ^2	μ
58	−2	4	+3	9	+1	1	+2	4	+4	16	18	5
59	−4	16	0	0	−3	9	−2	4	−9	81	29	4
60	−5	25	−1	1	−3	9	−3	9	−12	144	44	4
0	+2	4	+4	16	+3	9	+3	9	+12	144	38	2
61	−2	4	0	0	+1	1	−3	9	−4	16	14	4
62	−1	1	−3	9	−2	4	−1	1	−7	49	15	2
63	0	0	−1	1	+2	4	−2	4	−1	1	9	4
64	+3	9	+6	36	+5	25	+3	9	+17	289	79	3
65	+4	16	+5	25	+6	36	+5	25	+20	400	102	2
0	−3	9	−5	25	−1	1	−2	4	−11	121	39	4
66	−2	4	−3	9	−5	25	0	0	−10	100	38	5
67	−4	16	−1	1	−3	9	−2	4	−10	100	30	3
68	0	0	+1	1	−2	4	0	0	−1	1	5	3
69	−4	16	−5	25	−2	4	−3	9	−14	196	54	3
70	−5	25	−2	4	−6	36	−4	16	−17	289	81	4
0	−1	1	−5	25	−2	4	+1	1	−7	49	31	6
71	−3	9	0	0	0	0	−1	1	−4	16	10	3
72	0	0	−2	4	+1	1	0	0	−1	1	5	3
73	−3	9	−1	1	−2	4	−3	9	−9	81	23	2
74	+2	4	+3	9	+3	9	+1	1	+9	81	23	2
75	−5	25	−2	4	−3	9	−3	9	−13	169	47	3
0	0	0	−4	16	−3	9	−2	4	−9	81	29	4
76	+1	1	−3	9	−4	16	−3	9	−9	81	35	5
77	−3	9	−1	1	−2	4	−3	9	−9	81	23	2
78	0	0	−2	4	−5	25	−3	9	−10	100	38	5
79	−3	9	0	0	−1	1	−1	1	−5	25	11	3
80	+4	16	+5	25	+3	9	+5	25	+17	289	75	2
0	−5	25	0	0	−2	4	−3	9	−10	100	48	5
81	−4	16	−2	4	−3	9	−2	4	−11	121	33	2
82	+5	25	+3	9	+5	25	+4	16	+17	289	75	2
83	+5	25	+1	1	+3	9	+6	36	+15	225	71	5
84	−5	25	−2	4	−2	4	−3	9	−12	144	42	3
85	+3	9	+4	16	+6	36	+4	16	+17	289	77	3
0	−3	9	−1	1	−3	9	−2	4	−9	81	23	2
86	+1	1	−3	9	−2	4	−1	1	−5	25	15	4
87	+2	4	+3	9	+3	9	+1	1	+9	81	23	2
88	+1	1	−4	16	−2	4	−3	9	−8	64	30	5
89	−4	16	−5	25	−6	36	−4	16	−19	361	93	2
90	−4	16	−2	4	−2	4	−1	1	−9	81	25	3
0	+1	1	−1	1	0	0	−1	1	−1	1	3	2
91	+2	4	−2	4	0	0	−1	1	−1	1	9	4
92	−3	9	0	0	−2	4	−1	1	−6	36	14	3
93	−2	4	+3	9	−1	1	+2	4	+2	4	18	5
94	+4	16	+5	25	+3	9	+4	16	+16	256	66	2
95	+4	16	+6	36	+5	25	+6	36	+21	441	113	2
0	−4	16	−5	25	−3	9	−5	25	−17	289	75	2
96	+2	4	+5	25	+3	9	+3	9	+13	169	47	3
97	0	0	−2	4	−3	9	−1	1	−6	36	14	3
98	−2	4	−5	25	−4	16	−3	9	−14	196	54	3
99	−3	9	−6	36	−4	16	−4	16	−17	289	77	3
100	−3	9	−5	25	−4	16	−3	9	−15	225	59	2

Vrem să ştim dacă ambii au lucrat tot atît de precis ca şi observatorul după determinările căruia s-a stabilit metoda de măsurare. Pentru aceasta trebuie calculate σ'_A şi σ'_B, adică erorile medii pătratice cu care au lucrat cei doi observatori, calculate din cele şase determinări.

Folosind acelaşi procedeu de calculare a lui σ'_A şi σ'_B, ca şi pentru σ'_k, obţinem valorile:

$$\sigma'^2_A = 0{,}11 \quad \text{şi} \quad \sigma'^2_B = 0{,}04$$

Se vede că atît σ'^2_A, cît şi σ'^2_B, au o valoare mai mare decît σ^2.

Pentru a stabili cînd rapoartele $\frac{\sigma'^2_A}{\sigma^2}$ şi $\frac{\sigma'^2_B}{\sigma^2}$ sînt mai mari decît în cazul în care n-ar exista diferenţe esenţiale între metode, se aplică criteriul *coeficientului de dispersie*:

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}\left(\text{cînd } \sigma_1^2 > \sigma_2^2\right)$$

care ne dă o posibilitate de interpretare a rezultatelor.

Efectuînd calculele din datele experimentale obținem :

$$F_A = \frac{\sigma'^2_A}{\sigma^2} = 3{,}66 \text{ și } F_B = \frac{\sigma'^2_B}{\sigma^2} = 1{,}33$$

Legea de probabilitate a coeficientului de dispersie, ne dă, pe bază de tabele probabilitatea η ca valorile reale F_A și F_B să fie egale sau mai mici decît o valoare dată $F\eta$, în ipoteza în care cele două șiruri de măsurări au fost executate tot atît de precis. Această lege depinde de numărul de determinări pe baza cărora s-au calculat σ_A și σ_B pe de o parte și σ pe de altă parte.

Dacă probabilitatea corespunzătoare coeficientului de dispersie calculat experimental este mare ($\eta > 0{,}05$), nu avem motive să ne îndoim că determinările au fost făcute în condiții similare atît de către primul observator, cît și de observatorul A sau B.

Dacă probabilitatea este foarte mică ($\eta < 0{,}01$), avem motive puternice să credem că cele șase rezultate ale observatorilor A sau B nu au fost obținute în condiții similare cu cele 480 de rezultate ale primului observator.

Raportul $F_A = \frac{\sigma^2_A}{\sigma^2}$, determinat din datele experimentale, a fost găsit egal cu 3,66. Din tabelele pentru coeficientul de dispersie, menționat mai înainte, reiese că probabilitatea η_A de a avea un coeficient $F_A = 3{,}66$ este mai mică decît 0,01, deoarece pentru $\eta = 0{,}01$ corespunde un coeficient de dispersie de 3,02. Deci putem afirma, cu o certitudine statistică mai mare de $1-0{,}01 = 0{,}99$, că metoda cu care a lucrat observatorul A e mai puțin precisă decît cea cu care a lucrat primul observator.

Raportul $F_B = \frac{\sigma^2_B}{\sigma^2}$ a fost găsit, din datele experimentale, egal cu 1,33. Probabilitatea η_B de a găsi un coeficient $F_B = 1{,}33$, este mai mare de 0,10, deoarece pentru $\eta = 0{,}10$ corespunde un coeficient de dispersie mai mare ca 1,33 și anume 1,85. Deci nu avem motive să ne îndoim de faptul că observatorul B a lucrat tot atît de precis ca și primul observator.

Am putut deci constata pînă în prezent care e precizia metodei și care sînt mijloacele pentru a vedea dacă se lucrează cu aceeași precizie. Din tabela 1 se mai poate deduce dacă observatorul care a efectuat determinările are vreo predilecție la citirea vreunei cifre sau are tendința să rotunjească vreo citire într-un anumit sens. De exemplu, în loc de 0,4 sau 0,6 să citească 0,5 sau în loc de 0,9 sau 1,1 să citească 1,0.

Într-un șir mai lung de determinări, în mod teoretic, toate cifrele trebuie să apară cu aceeași frecvență. În cazul de față e vorba numai de cifrele care se evaluează, deci de zecimile de microni. Pentru a vedea în ce măsură există diferența între situația reală și cea ideală, va trebui să aplicăm criteriul așa numitei variabile χ^2, cu ajutorul căreia se poate stabili dacă există diferențe esențiale între distribuția de egală frecvență presupusă și cea obținută experimental. Notînd cu n, frecvența empirică și cu n' frecvența teoretică $\left(n' = \frac{N}{10}\right)$ și întocmind tabela 2, vom obține pentru χ^2 valoarea :

$$\chi^2 = \sum \frac{(n_i - n')^2}{n'} = 16{,}12$$

χ^2 este un parametru statistic care are o distribuție de frecvență negaussiană, cunoscută. Pentru această distribuție de frecvență există tabele în care se găsesc valori ale lui χ^2, care sînt întrecute cu anumite probabilități, dacă diferența dintre distribuția teoretică și cea experimentală nu e semnificativă.

Tabela 2

Cifrele apreciate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
n_i	31	44	49	47	57	53	63	54	40	42
$n' = \frac{480}{10} = 48$	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
$n_i - n'$	−17	−4	+1	−1	+9	+5	+15	+6	−8	−6
$(n_i - n')^2$	289	16	1	1	81	25	225	36	64	36
$\frac{(n_i - n')^2}{n'}$	6,02	0,33	0,02	0,02	1,69	0,52	4,69	0,75	1,33	0,75

Distribuția de frecvență a lui χ^2 depinde de numărul de valori cărora li se atribuie frecvențele. În cazul nostru, acest număr e zece iar gradele de libertate vor fi $10-1 = 9$ (se scade un grad de libertate deoarece există relația $n' = N/10$ care nu permite decît la nouă din frecvențe să varieze liber).

Pentru nouă grade de libertate se găsește că probabilitatea ca valoarea lui χ^2, găsită experimental, să fie egală sau mai mică cu o valoare tabelată este de 0,05, probabilitate pentru care corespunde o valoare a lui χ^2 de 16,919. Deci nu avem motive să credem că aprecierea zecimilor de micron de către observatorul în cauză s-a făcut cu vreo anumită predilecție.

Comparatoare pentru măsuri cu repere

V. HÎNCU și *R. ARONSOHN*

Авторы дают классификацию существующих в РНР эталонов.
Рассматриваются несколько типов компараторов, применяемых при сравнении штриховых мер и указывается как производят измерения.

★

Les auteurs font une classification des étalons existents en R.P.R.
Ils présentent quelques types de comparateurs employés à la comparaison des mesures à divisions (à repéres) et donnent des indications sur le mode dont on effectué l'oppération.

Măsurile de lungime folosite în prezent se împart în măsuri cu repere și măsuri terminale. Măsurile cu repere sînt măsurile a căror valoare este reprezentată prin distanța dintre două repere, care în general sînt linii trasate perpendicular pe axa măsurii.

Măsurile cu repere se clasifică în :
— Măsuri tip*) și
— Măsuri de lucru.

Măsurile-tip servesc la reproducerea și păstrarea unităților de măsură, precum și la verificarea celorlalte măsuri.

Ele se clasifică în :
— Măsuri etalon și
— Măsuri model.

Măsurile etalon servesc la reproducerea și păstrarea unităților cu o precizie metrologică, adică cea mai înaltă precizie a măsurării, accesibilă în stadiul actual al tehnicii măsurării, ținîndu-se seama de unități.

Măsurile model au o precizie stabilită, mai mică decît cea metrologică și servesc la verificarea și gradarea măsurilor și aparatelor de măsurat, de lucru, în raport cu gradul de precizie necesar.

Etaloanele se clasifică după :
a) subordonarea metrologică și
b) destinația metrologică.

După subordonarea metrologică, etaloanele se clasifică în :
— etaloane primare,
— etaloane secundare și
— etaloane terțiare.

După destinația metrologică, adică după rolul pe care îl au în păstrarea unităților de măsură, etaloanele se clasifică în :
— etaloane fundametale,
— etaloane derivate,
— etaloane copie,
— etaloane de comparație și
— etaloane de lucru.

Măsurile model se clasifică, în funcție de precizia și modul cum se verifică în :
— măsuri model de ordinul I,
— măsuri model de ordinul II și
— măsuri model de ordinul III.

Măsurile de lucru servesc pentru măsurări curente. Ele pot fi :
— de laborator, pentru a căror utilizare este necesar ca precizia să fie determinată și
— tehnice, la a căror utilizare se cere o precizie dată.

Etalonul fundamental pentru lungimi (prototipul național) este o bară de 1020 mm lungime și este executat dintr-un aliaj de platină și iridiu, conținînd 10% iridiu și 90% platină. Secțiunea transversală a prototipului are forma literei X, închisă într-un pătrat de 20 mm.

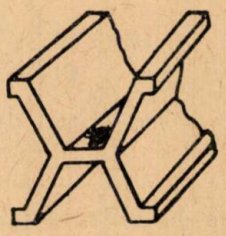


Fig. 1

A fost aleasă secțiunea X deoarece variația Δ_1 a lungimii unui corp este funcție de secțiunea A și de momentul de inerție I al corpului.

$$\Delta_1 = f\left(\frac{A}{I}\right)$$

Pentru a avea variații de lungime cît mai mici, trebuie să se realizeze o secțiune A cît mai mică, avînd un moment de inerție I cît mai mare ; această condiție este cel mai bine îndeplinită de o secțiune în formă de X.

În afară de aceasta, reperele sînt plasate în planul neutru care, teoretic, nu suferă nici o variație de lungime în cazul unei deformații.

La ambele capete ale suprafeței superioare, în planul neutru, pe porțiuni ovale șlefuite, sînt trasate cîte trei repere avînd grosimea de 6...8μ, la distanța de 0,5 mm unul de altul (în prezent se construiesc etaloane cu grosimea reperelor de 4μ).

Distanța dintre reperele mijlocii este egală cu 1m.

*) În standardul nou privitor la „Măsuri și aparate de măsurat tip. Terminologie", pentru înlăturarea confuziilor, se vor părăsi termenii măsură-tip și măsură-model. Vor surveni și alte modificări.

Această aşezare a reperelor în planul neutru, după cum se ştie din teoria elementară a încovoierii grinzilor, în cazul proceselor de încovoiere asigură cea mai mare constanţă a distanţei dintre ele.

Prin aceasta se explică, în special, avantajele secţiunii adoptate care admite aplicarea reperelor pe o suprafaţă plană neutră, deschisă. Pe aceste porţiuni lustruite sînt aplicate două repere longitudinale, între care există o distanţă de 0,2 mm. Reperele longitudinale servesc pentru determinarea axei etalonului.

Deoarece două suprafeţe plane nu pot fi atît de precise încît să se găsească în contact în toate punctele lor, este necesar să se reglementeze o anumită aşezare a reazemelor pe care trebuie aşezat etalonul în timpul comparării. În cazul cînd lipsesc reazemele, lungimea dintre repere ar depinde de punctele întîmplătoare de contact cu suprafaţa plană pe care este aşezată.

Cea mai mică variaţie a distanţei dintre repere rezultă la aşezarea reazemelor la o distanţă $n = 0{,}22031\ L \approx \frac{2}{9}L$ de la capetele barei, în care L este lungimea barei. Acestea sînt aşa-zisele puncte Bessel-Airy.

Metrul nr. 6*C*, care este etalonul fundamental de stat al R.P.R., conform ultimelor comparaţii cu prototipul internaţional, efectuate în anii 1935/1936, are o lungime egală cu :

$$L = 1\text{m} + 1{,}68 + 8{,}599t + 0{,}00180t^2$$

La Conferinţa a VII-a pentru Măsuri şi Greutăţi din 1927, s-a propus ca în viitor prototipurile naţionale de lungime să fie comparate cu lungimea de undă roşie a spectrului vaporilor de cadmiu, observată într-o atmosferă absolut uscată.

Din ultimele determinări făcute în străinătate, rezultă că metrul este egal cu 1553164,13 lungimi de undă ale radiaţiei roşii a cadmiului, la temperatura de 15°C, presiunea atmosferică de 760 mm Hg şi în aer uscat.

Etalonul de lucru al ţării noastre (fig. 2) este fabricat din platinit şi are secţiunea transversală în formă de H. Divizarea de la 0 la 100 cm este făcută din milimetru în milimetru.

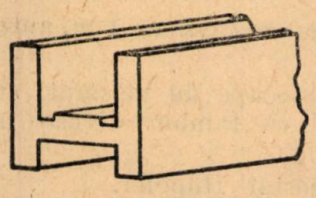


Fig. 2

În afară de această divizare, la stînga reperului zero şi la dreapta reperului 100 sînt trasate cîte un milimetru suplimentar divizat în 0,1 mm.

Rigla mai prezintă două repere longitudinale, paralele, care taie perpendicular reperele transversale pe toată lungimea riglei.

În afară de aceasta, ţara noastră mai posedă două rigle model de ordinul I, una verticală şi cealaltă orizontală, cu secţiunea dreptunghiulară, denumite „rigle de Geneva" confecţionate din bronz, scara fiind trasată pe o inserţie de argint (fig. 3).

Transmiterea valorii unităţii de lungime de la prototipul naţional la etaloanele de lucru şi la

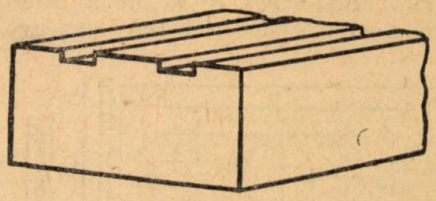


Fig. 3

toate măsurile şi aparatele de măsurat se efectuează prin comparări.

Compararea etaloanelor trebuie să fie executată cu o precizie înaltă, corespunzătoare gradului actual de dezvoltare a tehnicii.

Prin urmare, pentru acest gen de comparări trebuie să fie asigurate toate condiţiile fizice, tehnice şi de construcţie.

Aparatele sau instalaţiile destinate pentru compararea a două sau mai multor etaloane între ele se numesc comparatoare.

Compararea etaloanelor între ele se efectuează pe comparatoare speciale.

Etaloanele comparate pe comparatoare diferă destul de puţin unul faţă de altul (cu microni şi fracţiuni de microni), de aceea compararea se reduce la măsurarea unei lungimi mici, egală cu diferenţa lungimilor măsurilor indicate.

Comparatorul pentru compararea a două etaloane, care se deosebesc puţin unul de altul ca lungime, sînt de diferite sisteme, mai mult sau mai puţin complicate, dar toate constau din două părţi principale : prima dintre acestea este destinată pentru susţinerea măsurilor care se compară şi a doua parte a comparatorului o constituie două microscoape cu micrometre oculare, cu ajutorul cărora se examinează reperele de pe măsurile care se compară şi se notează poziţia lor relativă. Micrometrele oculare (fig. 4) sînt prevăzute cu fire imobile perpendiculare între ele şi o pereche mobilă de fire reticulare, exterm de subţiri, întinse pe o sanie specială, cuplată cu un şurub micrometric de înaltă precizie.

Cu fiecare micrometru se măsoară micile diferenţe dintre poziţia reperului măsurii, vizibile în cîmpul vizual şi poziţia „punctului zero" al microscopului, punctul de intersecţie a firelor imobile.

Aceste diferenţe se exprimă prin numărul de rotaţii întregi sau al fracţiunilor de rotaţie ale şurubului micrometric.

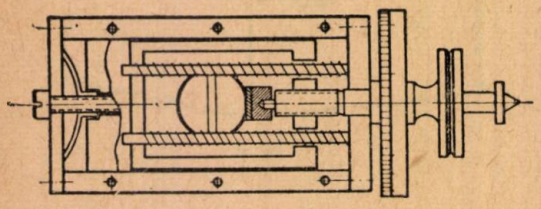
Valoarea pasului şurubului micrometric, adică a deplasării liniare a şurubului într-o singură rotaţie se determină în prealabil, la ambele microscoape, pe calea măsurării distanţelor dintre liniile suplimentare care există pe etalon.

Numărul întreg al turaţiilor micrometrului se determină cu dispozitive speciale (o scară cu

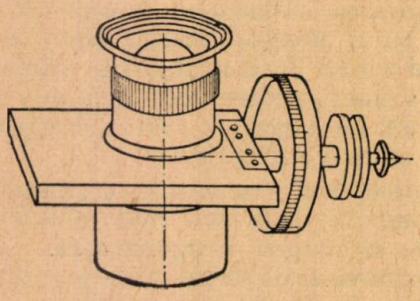
gradații între care distanța este egală cu o rotație sau un pieptene al cărui dinte corespunde unei rotații).

Fracțiunile rotației se observă pe un tambur a cărui circumferință este divizată prin repere.

Pentru compararea între ele a lungimilor a două măsuri cu repere, acestea se așează paralel



a) secțiune



b) vedere de ansamblu

Fig. 4. Micrometru ocular

una cu alta, într-o cutie susținută de un cadru, care se poate deplasa în direcție transversală sau longitudinală.

Comparatoarele din domeniul măsurilor de lungime cu repere se pot clasifica așa cum se vede în tabela de mai jos.

bele posibilități de deplasare se numește comparator universal.

Comparatoarele longitudinale pot fi construite pentru așezarea în paralel sau în serie a măsurilor de lungime care se compară.

Schema așezării în serie a măsurilor de lungime care se compară este cea mai bună și se folosește la o întreagă serie de construcții de mijloace de măsurat (micrometre, aparate de măsurat lungimi etc.).

La așezarea în serie a măsurilor de lungime, lipsa de paralelism, abaterea de la rectilini-

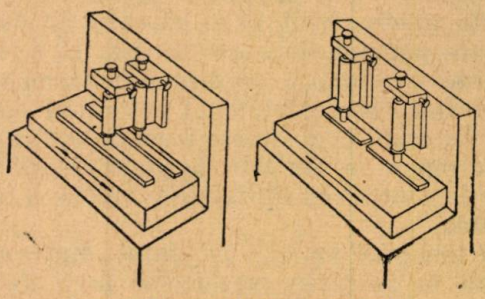


Fig. 6 Comparator longitudinal

tate a săniilor și o serie de alte erori sînt de ordinul 2 și practic pot fi neglijate, în timp ce la așezarea în paralel a măsurilor de lungime, lipsa de paralelism și abaterea de la rectilinitate a săniilor provoacă, de data aceasta, erori de ordinul 1 care sînt apreciabile.

La noi în țară, pentru efectuarea comparării etaloanelor de lucru cu prototipul național de lungime, s-a amenajat aparatura care este construită din :

— o cuvă de alamă,

Destinație	Principiul de funcționare	Construcția comparatorului	Măsurile care compară
Comparatoare pentru rigle rigide	1 — transversal 2 — longitudinal 3 — universal	— — —	Etaloane primare Etaloane de lucru Rigle geodezice Măsuri de lucru de înaltă precizie
Comparator pentru panglici și fire	longitudinal	De perete, geodezic Bază topografică	Fire geodezice Panglici etalon Panglici Rulete

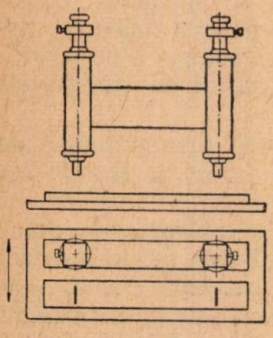


Fig. 5 Comparator transversal

Cînd comparatorul este astfel construit, încît compararea lungimilor se face deplasînd sania perpendicular pe axele etaloanelor comparate, el se numește comparator transversal (fig. 5).

Cînd compararea lungimii se face deplasînd sania paralel cu axele acesteia, atunci se numește comparator longitudinal (fig. 6) Cînd comparatorul are am-

— o mașină de divizat cu cursa de 1 m, automatizată,

— o pereche de microscoape de măsurat, cu ocular micrometric și cu tambur divizat în microni și

— o baie ultratermostat Höppler.

Cuva de alamă are interiorul nichelat și este prevăzut cu pereți dubli printre care poate circula un curent de apă (fig. 7).

Curentul de apă, la temperatura care ne interesează, vine de la un ultratermostat Höppler.

Pereții exteriori ai cuvei sînt îmbrăcați cu un strat protector din plută pentru realizarea unei cît mai bune calorifugări.

Pe fundul cuvei este aşezată o ramă-suport metalică, nichelată, în formă de I, prevăzută la capete cu şuruburi de calaj pentru reglarea orizontalităţii, reglare care se face cu o cheie.

Atît prototipul, cît şi rigla de comparat sînt sprijinite în punctele Bessél-Airy pe două suporturi. Unul dintre suporturi, în formă de şa, este fix iar celălalt mobil, pentru a permite dilatarea liberă a riglelor .

Mobilitatea acestuia din urmă este realizată prin rezemarea pe o bilă care se poate rostogoli între două şanţuri longitudinale, unul practicat în suportul pe care se sprijină rigla, iar celălalt într-o placă metalică, solidară cu bara în formă de I.

Ambele suporturi pot fi deplasate transversal, cu ajutorul unui dispozitiv cu excentric, a cărui reglare se face cu o cheie.

Prin deplasarea transversală a suporturilor, riglele pot fi aşezate paralele între ele şi paralele cu axa mişcării.

Suportul mobil are posibilitate de deplasare longitudinală liberă. Reglarea longitudinală a suportului fix se face cu ajutorul unei pîrghii acţionate tot prin intermediul unei chei de reglaj, cheie cu care se poate acţiona şi dispozitivul de reglare transversal. Prin deplasarea longitudinală a suporturilor fixe se obţine aducerea în acelaşi plan de vizare a grupurilor de repere terminale ale riglei de comparat şi a prototipului naţional de lungime.

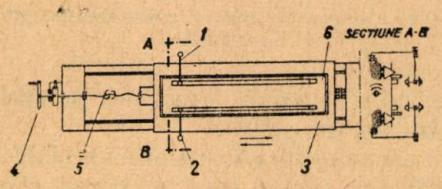


Fig. 7. Cuvă de alamă

Vizarea reperelor se face cu două microscoape de măsurat (1 şi 2), cu ocular micrometric, ale căror tambure sînt astfel divizate încît valoarea unei diviziuni corespunde unei deplasări de 1μ a firelor reticulare.

Microscoapele sînt prevăzute fiecare cu cîte un reticul (fig. 8), care prezintă un reper fix, ajustabil (*a*) şi o grupă mobilă de trei repere : două mai apropiate (*b* şi *b'*) şi unul mai distanţat (*c*).

Deplasarea firelor reticulare mobile se face cu ajutorul şurubului micrometric, valoarea ei citindu-se pe tamburul gradat al microscopului.

Microscoapele, după cum se vede în fig. 7, sînt fixate rigid pe batiul maşinii de divizat (*3*), faţă în faţă, de o parte şi de alta a cuvei, permiţînd aşezarea simultană a reperelor prototipului şi a riglei care este comparată.

Prin deplasarea fină a suportului cuvei (platforma mobilă) cu ajutorul mecanismului de antrenare, maneta (*4*), cu şurub micrometric (*5*), al maşinii de divizat, cuva (*6*) este mişcată sub microscoape putînd în acest fel să se facă vizarea fiecărui capăt de riglă în parte.

Modul de lucru la compararea riglelor etalon de lucru cu prototipul de lungime este următorul :

Se aşază rigla etalon şi prototipul naţional de lungime în cuvă, în aşa fel încît să se sprijine pe suportul fix şi mobil, în punctele Bessel-Airy.

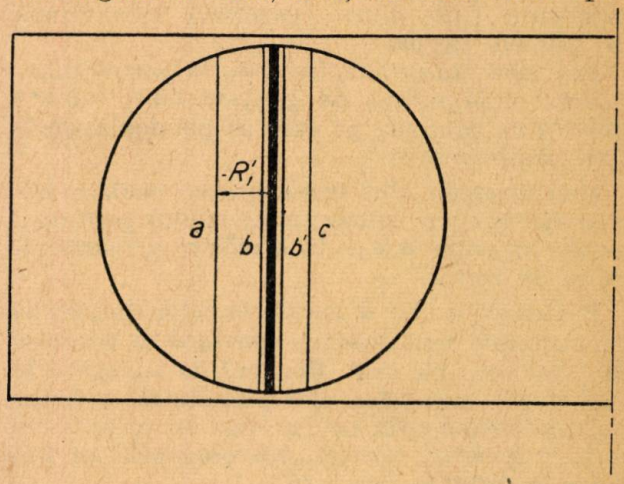


Fig. 8

Se acoperă complet atît prototipul, cît şi rigla de comparat cu apă distilată şi se face legătura cu baia ultratermostat Höppler.

În cazul comparărilor la 0°C se pune în cuvă apă distilată rece şi cuburi de gheaţă, provenite tot din apă distilată, iar apa care vine de la termostatul Höppler a rezultat din topirea bucăţilor de gheaţă.

În cazul determinărilor la 20°C, riglele sînt acoperite cu apă distilată iar termostatul se reglează astfel încît în cuvă să se menţină 20°C.

Pentru compararea etaloanelor rigide cu repere se mai utilizează şi comparatorul folosit în U.R.S.S. (fig. 9) care se prezintă astfel :

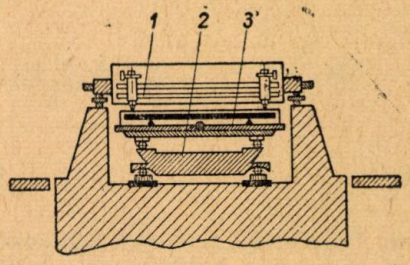


Fig. 9

Traversa rezistentă (*1*) susţine două microscoape cu oculare micrometrice.

Sub microscoape se poate deplasa, în două direcţii, transversal şi longitudinal, pe un interval destul de mic, căruciorul comparatorului (*2*) cu platforma (*3*) care poartă băile. Comparatorul este aşezat într-o încăpere specială, pe un masiv separat cu o fundaţie adîncă.

Traversa este aşezată pe doi piloni de beton care constituie un întreg cu masivul fundaţiei.

Reazemele traversei nu sînt la fel cu cele două capete. Capătul stîng al traversei stă pe un sabot şi este fixat în pilonul de beton corespunzător iar capătul din dreapta stă spijinit pe bile care, la rîndul lor, se găsesc între două garnituri. Una dintre garnituri este fixată în pilonul drept.

Traversa are pe lungimea ei, la partea anterioară, o suprafaţă de ghidare cu o reniură şlefuită cu precizie, pe care se pot deplasa cele două microscoape.

Microscoapele sînt înzestrate cu oculare micrometrice, cu o valoare a diviziunii şurubului de aproximativ 0,5 μ, la o mărire a microscopului de 85×.

Partea de ocular a microscoapelor (împreună cu ocularele micrometrice) poate să se rotească în jurul axei cu 180°. Şurubul de strîngere la suporturile microscoapelor permite să se fixeze poziţiile succesive în locul necesar iar, cu ajutorul unui dispozitiv special, microscoapele se pot aşeza la distanţa necesară.

Sub microscoape, între pilonii de beton, se deplasează liber căruciorul care poartă doi suporţi masivi din oţel turnat, pe care sînt aşezate două băi : una mai mare, pentru două etaloane şi alta, mai mică, pentru un singur etalon. Baia comparatorului se poate regla în poziţie orizontală cu ajutorul unor şuruburi de reglaj. Căruciorul este pus în mişcare cu ajutorul unui electromotor şi se deplasează cu role pe şine, în formă de traverse, aşezate pe fundament şi consolidate. Mişcarea căruciorului şi a băilor se face perpendicular pe axa comparatorul lui. Pentru observatori, în faţa fiecărei băi există o platformă specială aşezată pe role independente şi pe şine. Baia este executată din cupru şi este înzestrată cu pereţi dubli. Între aceşti pereţi, atunci cînd se compară măsurile, se introduce apă, pentru a feri apa care se găseşte în interiorul băii de schimbul de căldură cu mediul exterior. Circulaţia apei din băi şi dintre cei doi pereţi se face cu ajutorul unei turbine care este pusă în acţiune de un motor electric.

Pentru compararea firelor geodezice se întrebuinţează comparatorul de 24 m.

Părţile principale ale acestui comparator sînt :

— 9 (sau 7) microscoape cu oculare micrometrice, fixate în poziţie verticală, la intervale de 3 sau 4 m, pe piloni special construiţi,

— o şină rectilinie care se întinde sub microscoape pe toată lungimea comparatorului (cu un interval rezervă de 5 m), care se sprijină pe piloni izolaţi de podea,

— un cărucior de construcţie specială, care se mişcă liber pe şină şi care poartă pe el etalonul de lucru,

— etalonul de lucru (rigla de 3 sau 4 m, din invar).

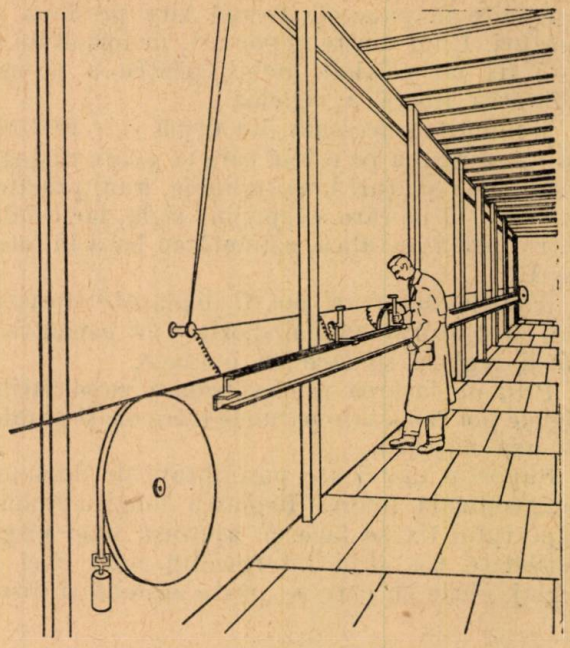


Fig. 10 Comparator pentru măsurarea panglicilor şi ruletelor

Un alt comparator folosit pentru măsurarea panglicilor şi ruletelor (fig. 10) este constituit dintr-o masă orizontală, lată de 200 mm, aşezată pe suporturi de lemn sau metal, la o înălţime de 1,25 m de podea.

Începutul, sfîrşitul şi o serie de intervale sînt marcate prin nişte repere, puternic fixate în perete şi care se găsesc deasupra mesei comparatorului.

La acest comparator verificările se pot face fie prin comparaţie cu reperele existente pe masa comparatorului, fie prin comparaţie cu altă panglică sau ruletă model.

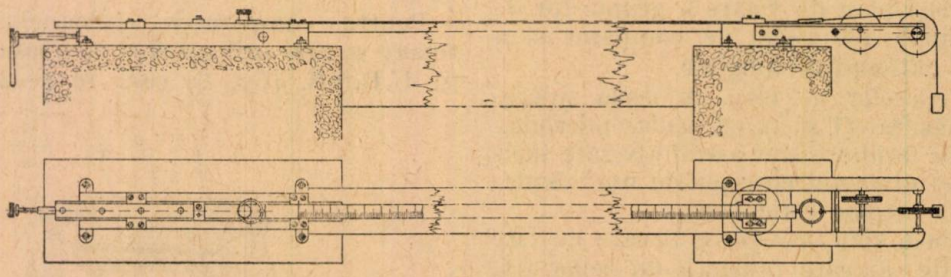


Fig. 11 Bază de verificare

Pentru verificarea benzilor de măsurat de lucru se ulizează o instalație de verificare denumită „bază de verificare" (fig. 11).
Baza de verificare este formată dintr-o punte de lemn orizontală și rectilinie, montată la o înălțime de circa 80 cm de la sol, pe mai multe picioare de susținere. Picioarele de la distanțele 0 mm, 5m, 20 m, 30 m și 50 m sînt atît de susținere cît și purtătoarele de repere. Din această cauză, acestea din urmă sînt construite din beton și îngropate solid în pămînt, așa încît distanța dintre ele să nu varieze.

Pe fiecare din picioarele care poartă repere se găsește, la nivelul punții de lemn, o placă metalică pe care sînt fixate două plăci de alamă cu repere, așezate în așa fel încît printre ele să poată trece panglica supusă verficării. Fiecare placă are un reper central încadrat de o parte și de alta de cîte 10 repere milimetrice. Poziția plăcilor cu repere este reglabilă longitudinal, pentru a permite etalonarea periodică a bazei de verificare.

Pe piciorul de la extremitatea zero a bazei se află, în afară de plăcile cu repere, un dispozitiv de agățare a inelului de întindere a panglicii de măsurat supusă verificării. Acest dispozitiv permite și o deplasare longitudinală, grație căreia reperul zero al panglicii de măsurat poate fi adus în coincidență cu reperele de pe cele două plăci de alamă fixate pe piciorul extremității zero.

Piciorul de la marginea 50 m a bazei este dotat cu un scripete și un cablu care la o extremitate are un cîrlig iar la cealaltă un taler de greutăți, servind la întinderea panglicii supusă verificării. Acest scripete este amovibil și se poate monta la oricare dintre picioarele cu repere, pentru a se putea verifica astfel panglici de orice lungime nominală.

Pentru verificarea riglelor de precizie din industrie se poate utiliza și mașina de măsurat de 1 m.

La mașina de măsurat se verifică atît lungimea totală cît și subdiviziunile.

Mașina trebuie să aibă o riglă de corecție cu dispozitiv care să elimine eroarea de pas mort și un compensator de temperatură, stabilit la 20°C.

Mărirea microscopului trebuie să fie de minimum 15 ×.

Valoarea diviziunii minime a ocularului micrometric trebuie să fie cunoscută cu o eroare de 0,01 μ.

Masa mobilă a mașinii trebuie să fie paralelă cu axa șurubului mamă, ca suprafața riglei să se găsească într-o poziție orizontală. Reglarea părții superioare a suportului microscop se face astfel ca axa optică să se proiecteze pe supafața scării de de verificat, după care microscopul se fixează, în poziția dorită. Se face apoi centrarea totală pentru claritatea și vizibilitatea reperelor privite în microscop.

Pentru verificarea intervalelor decimetrice se rotește șurubul micrometric mamă al mașinii. În acest mod, masa cu măsura de verificat se aduce sub microscopul imobil, astfel ca primul reper al metrului model să se găsească sub reticul. După aceasta se citește pe scară și pe tamburul șurubului micrometric mamă al mașinii. Se învîrtește apoi șurubul mașinii în același mod pînă ajunge în dreptul reperului dorit și se citește din nou. Diferența citirilor care se obține la observarea fiecăruia dintre reperele decimetrice ale riglei, exprimat în milimetri și fracțiuni de milimetru, ne dă lungimea respectivă.

* * *

Pentru a asigura interschimbabilitatea cerută astăzi de industria constructoare de mașini, precum și de industria aparatelor de măsurat, este necesar ca scările aparatelor mecanice, optico-mecanice și a celor optice să fie etalonate cu o precizie ridicată.

Aceste etalonări se execută prin comparare cu măsuri etalon de lucru sau cu măsuri model. Pentru a se asigura precizia necesară, se cere ca etaloanele de lucru și riglele model să fie comparate cu mijloace de măsurat foarte precise.

De aici se naște și exigența crescîndă pentru condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească comparatoarele în stadiul actual al dezvoltării tehnicii măsurării.

O problemă neglijată:

Ambalarea și transportul aparatelor de măsurat

DINU MANOIL

Отмечается отсутствие внимания к вопросу перевозки и упаковки измерительных приборов. Это приводит к значительным потерям в хозяйстве страны. Автор при помощи сравнений указывает на вытекающие из разрешения этого вопроса преимущества.

★

L'auteur remarque le manque de préoccupation pour le problème du transport et de l'emballage des instruments de mesure, et les suites facheuses qui en découlent pour l'économie des entreprises et, en dernier lieu, pour l'économie nationale. Il fait ressortir aussi les avantages qui pourraient en résulter si ce probléme trouvait une solution.

In „Bulletin Belge de Metrologie", din septembrie 1956, se poate citi următorul anunț:

„Institutul de ambalaj din Belgia a publicat un volum de 344 pagini, cu numeroase ilustrații, intitulat „Comunicări prezentate primului Congres Belgian de Ambalaj (3...5 mai 1956). Amploarea volumului și conținutul său sînt cele mai bune dovezi ale interesului depus în problema ambalajului și pentru activitatea Institutului de Ambalaj din Belgia. Una dintre comunicări este consacrată în întregime standardizării în domeniul ambalajului...."

Problema privind ambalarea aparatelor de măsurat și transportarea acestora se pune tot mai accentuat și la noi în țară deoarece este direct legată de păstrarea condițiilor de funcționare a aparatelor de măsurat și de transmiterea unității de măsură, o problemă care interesează de aproape activitatea metrologică din țara noastră.

Legislația metrologică actuală impune ca, în scopul păstrării unei înalte precizii a măsurilor și aparatelor de măsurat, acestea să fie supuse periodic atît verificării de stat, cît și verificării interne efectuate de către întreprinderi și de către organele ministerelor. Aceste verificări se fac adeseori la locul de fabricație sau de folosire a aparatelor și măsurilor respective. De multe ori însă, aparatele trebuie transportate la laboratoare metrologice din alte localități, deoarece la locul de folosire nu pot fi create condiții satisfăcătoare verificării lor.

În curtea Direcției verificări măsuri se poate observa zilnic o intensă circulație de autovehicule spre magazia de predare și primire, unde se predau și se preiau după verificare sute și chiar mii de aparate.

Dacă se ține seama că Oficiul de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat mai are 5 centre metrologice, cu 45 unități exterioare, la care se prezintă zilnic aparate pentru verificat și că, pe lîngă aceasta, există o circulație destul de mare de aparate de măsurat la laboratoarele centrale de verificări înființate de Ministerul Industriei Grele, Ministerul Industriei Bunurilor de Consum, Ministerul Industriei Petrolului și Chimiei (pentru deservirea schelelor și uzinelor de utilaj petrolier), precum și la atelierele de reparații, se ajunge ușor la o circulație zilnică de peste zece mii de aparate pe toată țara.

Socotind, ca o medie ponderată, costul mediu al unui aparat la 80 lei (medie scăzută din cauza sticlăriei), se ajunge la concluzia că se transportă zilnic, numai în scopul verificării sau reparației, aparataj de măsurare în valoare de aproape un milion lei.

Dacă această cifră trebuie să ne bucure pentru că arată o destul de ridicată activitate metrologică, nu tot așa stau însă lucrurile dacă se analizează felul în care se execută acest transport.

Să luăm cîteva exemple dintre cele spicuite din practica de pe teren a organelor Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții:

— Uz. „Balanța" au expediat la Centrofarm un important stoc de bascule pentru persoane; 40% dintre acestea din cauza proastei, ambalări, au ajuns defecte la destinație;

— I.C.A.R. a trimis la o întreprindere din Sibiu 30 manometre verificate și în perfectă stare de funcționare; cînd au ajuns la destinație, 29 erau defecte din cauza ambalării neatente;

— Uz. „21 Decembrie" au livrat în cursul anului 1956 micrometre în cutii necorespunzătoare, din care cauză la majoritatea s-au pierdut cheile de reglare;

— Întreprinderea „Electromagnetica" a expediat în luna august 1956 un transport de contoare electrice la Orașul Stalin iar în ianuarie 1957 altul la Constanța; din cauza amabalajului necorespunzător, din primul transport, 85% dintre contoare au ajuns defecte la destinație, iar din al doilea 60%.

Adeseori aparate sensibile, cum ar fi de pildă contoarele electrice sau manometrele, după ce sînt reparate sînt aruncate fără nici un fel de ambalaj de protecție în camioane, laolaltă cu scule și utilaj greu și apoi transportate la diversele locuri de folosire, astfel încît la destinație ajung în cel mai bun caz dereglate, dacă nu degradate în mare măsură.

Din păcate, același lucru se poate vedea și cu ocazia ridicării aparatelor de la magazia laboratoarelor centrale D.V.M. Aparate de mare sensibilitate, de multe ori sosite din import (cum ar fi voltmetre, ampermetre, wattmetre etc.) după verificare sînt ridicate de beneficiari și puse direct pe scîndura platformei unui camion cu care sînt transportate la destinație. Bineînțeles că ajunse acolo aparatele nu mai corespund ca precizie, acele indicatoare se strîmbă, șurubul de fixare la zero se slăbește, axul se îndoaie, sania alunecă, lagărele crapă, părțile de sticlă se sparg etc. Și, ceea ce este mai grav, cei care trimit aparatele de măsurat pentru verificare la laboratoarele D.V.M. și le primesc apoi în stare proastă nu-și dau seama de adevărata cauză a dereglării lor. Nu odată ne-a fost dat să auzim judecăți ca acestea: „Nu vom mai trimite aparatele la verificarea de stat, pentru că ni se înapoiază în condiții mai proaste decît le-am trimis și de-abia trebuie să le dăm din nou la reparat"

Iată dar o mentalitate care din păcate mai dăinuie încă la noi în această privință. Este adevărat că aceste cazuri nu constituie regula, dar din cele foarte puține exemple menționate, se pot vedea urmările extrem de dăunătoare pe care le are asupra aparatelor de măsurat transportul în condiții necorespunzătoare și pagubele pe care le produce în economia națională lipsa de ambalaj sau ambalarea necorespunzătoare a aparatelor de măsurat.

Se impune deci o deosebită atenție la transport, ceea ce înseamnă în primul rînd o ambalare îngrijită a aparatelor.

Natural că problema nu este atît de simplă. Diversitatea mare a aparatelor de măsurat impune o tot atît de mare diversitate de ambalaje.

Sînt aparate ca acelea de sticlă, care trebuie ferite de cele mai mici șocuri; trebuie învelite în foițe de hîrtie, apoi puse în talaș sau rumeguș, eventual pe suporturi sau locașuri special practicate, apoi ambalate în lăzi în așa fel încît să fie evitate orice ciocniri. Sînt altele cărora pe timpul transportului trebuie să li se asigure și o temperatură mai mult sau mai puțin constantă. Așa sînt unele aparate ale căror dimensiuni și caracteristici se pot schimba la variații mari de temperatură, ceea ce influențează precizia lor de măsurare. La transporturile care durează mai mult timp, dacă ambalarea aparatelor se face în medii închise, fără aerisire și fără să fie unse și învelite într-o hîrtie sau pînză impermeabilă, se poate întîmpla ca vaporii de apă din mediul închis să se condenseze pe suprafața lor, să dea astfel naștere la coroziuni pe suprafața metalului și cu timpul să se ajungă la degradarea aparatului.

Sînt, în sfîrșit, aparate cum ar fi elementele Weston sau în general aparatele cu lichide, care trebuie transportate în anumite poziții și ferite de orice răsturnări sau chiar înclinări prea mari.

În general, aproape totalitatea aparatelor trebuie ferite pe timpul transportului de șocuri și trepidații, care pot degrada un aparat chiar foarte rezistent în aparență, cum ar fi o basculă. De aceea, anumite părți mai sensibile ale unor aparate (ca de pildă, în cazul basculelor, cuțitele, pernițele etc.) trebuie ambalate separat.

Exemple de acestea pot fi încă nenumărate, fiecare fel de ambalaj necesitînd o deosebită atenție și de multe ori chiar ingeniozitate.

S-ar părea deci că, din moment ce problema îmbracă aspecte atît de diverse, ea este de o rezolvare dificilă și în orice caz costisitoare. Dificilă ar putea să fie, dar nu în aceeași măsură ca în unele țări unde lemnul și alte materii prime folosite la ambalaj se procură din import, iar problema este de resortul unor societăți particulare, care urmăresc în primul rînd cîștiguri comerciale.

La noi rezolvarea acestei probleme nu este însă costisitoare, pentru că găsim în țară, la un preț foarte scăzut, toate materiile prime care se pot folosi la ambalarea măsurilor și aparatelor de măsurat, fără să mai punem la socoteală și faptul că industria materialelor plastice, care se naște, deschide și în acest domeniu largi perspective de aplicare. În al doilea rînd să facem, o mică socoteală:

Un voltmetru obișnuit, portativ, sosit din import, costă aproximativ 800 lei. Dacă acest voltmetru este transportat în modul în care este transportat azi în majoritatea cazurilor, adică într-o simplă cutie de carton, cu siguranță că după primul transport în camion, de la București la Tîrgoviște de pildă, el o să aibă nevoie în cel mai bun caz de o nouă reglare, dacă nu de o recondiționare în toată regula. Fără să mai socotim costul unei asemenea recondiționări, este destul să spunem că după cîteva transporturi de felul acesta, aparatul s-ar degrada în așa măsură, încît ar deveni de

neîntrebuințat sau, în cel mai bun caz, recondiționarea lui ar costa, să spunem, un minimum de 100 lei.

Dacă însă pentru transportul acestui voltmetru s-ar confecționa o cutie, tot de carton, dar de dimensiuni puțin mai mari, și cu 4 mici arcuri de oțel avînd la capete tampoane de pîslă, cauciuc sau un material plastic, pe care aparatul să se sprijine bine și care să-i permită o bună amortizare pe timpul transportului, voltmetrul ar putea fi transportat de sute de ori cu camionul, fără să sufere.

Ținînd seama de termenele pentru verificarea de stat și periodică a acestor aparate și făcînd o medie, rezultă că transportînd voltmetrul fără ambalaj special, la fiecare 3 ani recondiționarea (sau pierderea) unui astfel de aparat ar costa sute de lei. Cît ar putea să coste cele 4 arculețe de oțel, cele 4 tampoane și amenajarea cutiei de carton? Să spunem că ar costa 5 lei. Acești 5 lei însă economisesc sutele de lei menționate. iar durata de întrebuințare a unui voltmetru, transportat în condiții bune, va fi limitată practic numai de regimul de folosire, nu și de numărul transporturilor pe care le suferă.

Evident, asemenea calcule pot fi făcute și pentru alte aparate de măsurat și rezultatele pot fi și mai elocvente. Interesant ar fi întocmirea unei statistici pentru unele aparate care se construiesc în țară. Credem că dacă s-ar face o astfel de analiză la Uz. „Balanța" sau la „Electromagnetica" de pildă, rezultatele ar fi dintre cele mai interesante și ar dovedi nu numai avantajele tehnice care ar rezulta pentru industria țării datorită păstrării preciziei aparatelor de măsurat, dar și realizarea unui beneficiu comercial imediat și ușor de calculat pentru economia întreprinderii, beneficiu care ar rezulta numai din asigurarea de ambalaje corespunzătoare.

S-ar evita totodată refuzuri de livrări, trimiterea ulterioară de specialiști pe teren pentru reglarea aparatelor defectate etc., cheltuieli care depășesc cu mult costul unui ambalaj. Și această socoteală „gospodărească" trebuie să și-o facă fiecare întreprindere care produce, folosește sau repară aparatele de măsurat.

Cu toate că ne-am propus ca în acest articol să semnalăm numai importanța problemei, dăm totuși și unele sugestii.

Astfel, de pildă, știm că Oficiul de Stat pentru Standarde a elaborat o serie de standarde pentru ambalaje. De ce nu și-ar introduce în plan și elaborarea unui standard de condiții generale pentru ambalarea aparatelor de măsurat, așa cum fac organizațiile corespunzătoare din alte țări?

De asemenea, Institutul de metrologie elaborează instrucțiuni pentru diverse aparate de măsurat. De ce nu ar da și unele indicații referitoare la ambalaj?

Direcția verificări măsuri din cadrul Oficiului de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat are un serviciu special pentru legătura cu organele de supraveghere internă a aparatelor de măsurat din ministere. De ce nu s-ar elabora norme referitoare la ambalaj pe care, pînă la apariția standardelor sau a instrucțiunilor, să le difuzeze prin organele ministerelor?

Soluțiile sînt, natural, multiple și discutabile. Ceea ce este cert însă este faptul că problema ambalării aparatelor de măsurat este deschisă și că un început pentru soluționarea ei trebuie făcut cît mai grabnic, deoarece economia noastră națională nu va avea decît de cîștigat din această acțiune.

Un nou model de aparat pentru măsurat tensiunea arterială

Ing. DELCEA M.

В этой статье дается описание новой модели сконструированного в РНР прибора для измерения артериального давления. Несмотря на то что этот прибор основан на одинаковых, с изготовляемыми до настоящего времени в нашей стране приборами, принципах работы, он имеет целый ряд улучшений, которые автор и описывает в конце статьи.

L'auteur présente un nouvel instrument à mesurer la pression artérielle, instrument construit en R.P.R.

Qui qu'il repose sur les mêmes principes de fonctionnement que les instruments déja fabriqués dans le pays, l'instrument cidessous présenté contient une série d'ameliorations dont l'auteur souligne l'importance.

Odată cu dezvoltarea generală a industriei din țara noastră, se dezvoltă și industria tehnico-medicală.

În fiecare an apar noi aparate și instrumente medicale, care altă dată se importau și care vin să îmbogățească inventarul unităților medicale.

Unul dintre aceste aparate este aparatul pentru măsurat tensiunea arterială, fabricat de „INDUSTRIA TEHNICO-MEDICALĂ" (fost R E C A S).

În anul 1955, întreprinderea „RECAS" a fabricat un prim model de aparat de acest gen. În urma experienței cîștigate, a dezvoltării, precum și ca o urmare a sugestiilor primite din partea unităților sanitare, în 1956 întreprinderea „RECAS" a trecut la fabricarea unui nou model, care prezintă o serie de îmbunătățiri față de cel fabricat anterior.

Principiul de funcționare al noului aparat a rămas neschimbat, fiind un aparat de tipul manometrelor cu coloană de mercur, cu ajutorul căruia se stabilește, prin comparație, tensiunea arterială (fig. 1).

Cu ajutorul perei *P*, se pompează aer în manometrul *M* și în manșeta de cauciuc *Ms* înfășurată în jurul brațului sau piciorului pacientului.

La o anumită presiune, această manșetă strînge brațul astfel încît sîngele este oprit să mai circule prin artere. Prin scăderea lentă a presiunii se ajunge ca cele două presiuni (din manșetă și artere) să fie în echilibru. În acest moment, practic, se reia circulația sîngelui prin artera strangulată iar presiunea respectivă, dată de manometrul cu mercur, indică tensiunea arterială maximă. Continuînd scăderea presiunii, scade și obturarea arterelor de către manșetă. În momentul cînd se reintră

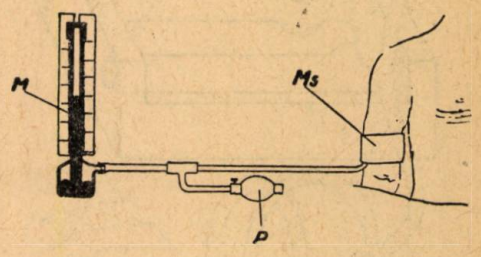


Fig. 1. Principiul de funcționare al aparatului pentru măsurat presiunea arterială

într-o circulație normală a sîngelui, se citește din nou tensiunea indicată de aparat, care este tensiunea minimă.

Identificarea momentelor de oprire a circulației sîngelui prin arterele gîtuite și de reintrare în circulație normală se face fie prin palparea pulsului, fie cu un aparat de ascultare (phonendoscop).

În ansamblu, aparatul se prezintă ca în fig. 2. El este format (vezi și fig. 3) dintr-un tub capilar de sticlă (2), de 2,5...3,5 mm diametru interior, lipit prin topire de un bazin, tot de sticlă(1), în care se introduce mercurul pînă la un nivel bine definit, astfel ca la presiunea maximă să mai rămînă puțin mercur în bazin, pentru a opri pătrunderea aerului în tub.

Tubul de sticlă (2 fig. 3) pătrunde pînă la circa 1 mm deasupra fundului bazinului (1) ceea ce permite, pe de oparte să intre mercurul în tub fără aer, iar pe altă parte, la răsturnarea

aparatului, mercurul să rămînă în bazin, fără a trece în tubul capilar.

De rezervor este prins, tot prin lipire, un ştuţ (3), care serveşte la racordarea tubului de

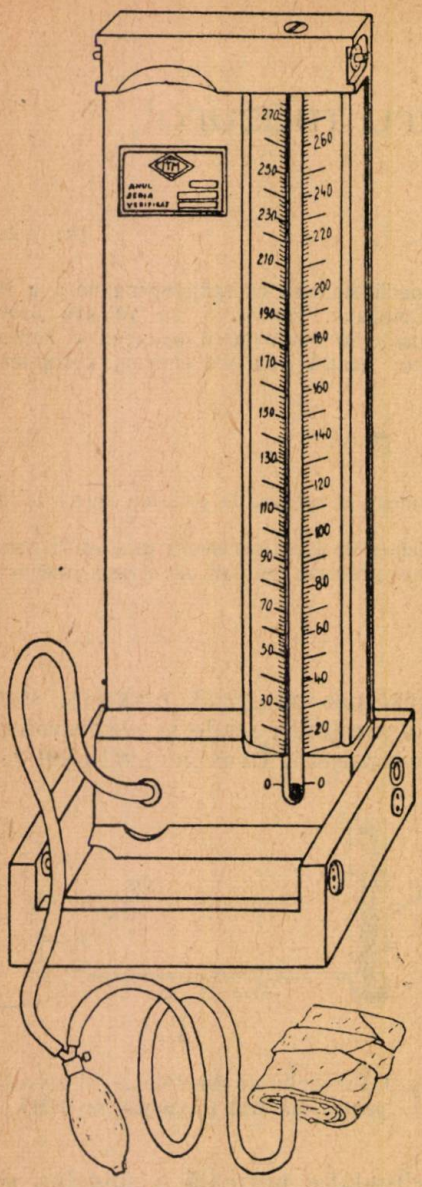


Fig. 2. Ansamblul aparatului

cauciuc la bazin. In interiorul acestei ştuţ se introduce vata presată, care are rolul de a opri mercurul să curgă din bazin, fără să oprească însă aerul.

La extremitatea superioară a tubului se montează, cu ajutorul unei mufe metalice nichelate, un dop din piele de căprioară sau din meşină, care opreşte ieşirea mercurului din tub, însă permite trecerea aerului prin ea şi deci o uşoară manevrare a mercurului în tubul manometric. La partea inferioară, mufa se lipeşte de tub cu piatră acră.

Legătura dintre manometrul cu mercur, pară şi manşetă, se face prin tuburile de cauciuc.

La una din extremităţile perei (fig. 4) se montează supapa de aspiraţie (3) din alamă nichelată, prevăzută cu un disc de reţinere (2) din cauciuc, peste care se montează al doilea disc din celuloid (3). Ambele discuri sînt reţinute, în interiorul supapei, de un capac perforat (4), din tablă de aluminiu.

La cealaltă extremitate a perei, prin partea niplului (4), se montează supapa de refulare (fig. 5), cu un robinet de descărcare (2). Supapa propriu-zisă este formată dintr-un tub de cauciuc (5), de calitatea ventilului de bicicletă, fixat la un capăt de niplul (4), iar la celălalt capăt înfundat cu un dop de alamă (6). Tubul este crestat longitudinal, pe o lungime de circa 5 mm, astfel că aerul se poate scurge numai din interiorul tubului către exterior.

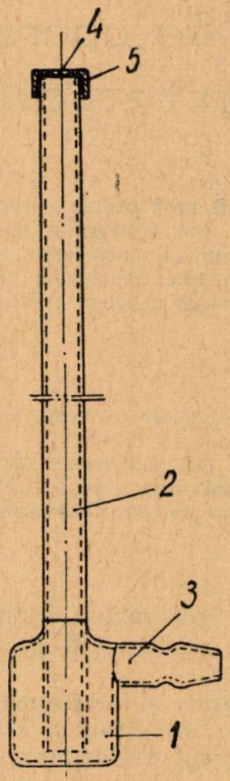


Fig. 3. Manometrul cu mercur

Stuţurile (3) fac racordul, prin furtun de cauciuc, la manometrul cu mercur şi la manşeta de cauciuc.

Niplul (4) are o sită fină (7) din alamă, care reţine impurităţile.

Manşeta de cauciuc are o îmbrăcăminte din satin cu prelungiri, astfel ca să poată fi înfăşurată şi fixată pe braţul pacientului.

Manometrul cu coloana de mercur, para cu ventilele respective, manşeta şi furtunurile din cauciuc sînt închise într-o cutie din lemn de esenţă tare.

Manometrul cu mercur se montează în capacul cutiei, într-un şanţ executat în acest scop.

De o parte şi de alta a şanţului de mai sus se montează scala dublă a aparatului, executată din tablă cositorită. Scala are fondul de culoare neagră, obţinută prin gravare chimică, iar gradaţiile şi cifrele de culoarea tablei albe.

Gradaţiile scalei nu sînt milimetrice ci diviziuni puţin mai mici, deoarece s-a ţinut seama de eroarea determinată de scăderea nivelului de referinţă „0" (zero) odată cu ridicarea mercurului în tubul manometric, precum şi de efectul capilarităţii.

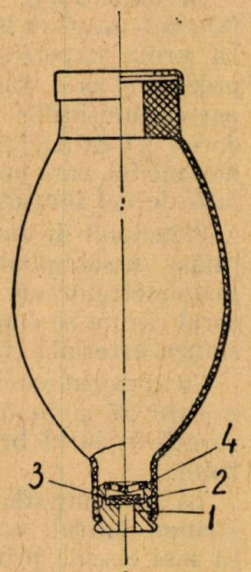


Fig. 4 Para de cauciuc

Scăderea nivelului de referinţă (fig. 6) este în funcţie de raportul pătratelor diametrelor

tubului (d) și bazinului (D), precum și de înălțimea manometrică (H) a mercurului din tubul de sticlă, adică :

$$h = \frac{d^2}{D^2} H$$

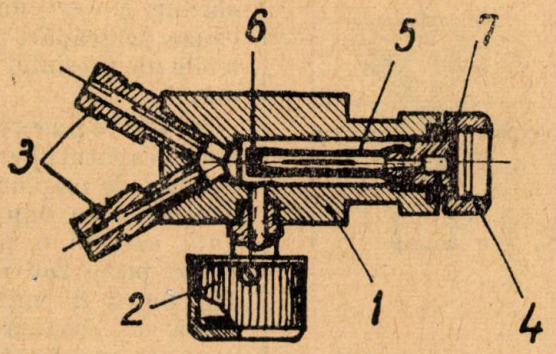


Fig. 5 Supapa de refulare

Valorile d și D ale manometrelor folosite de aparatele de tensiune Md. 56 sînt cuprinse $d = 2{,}5 \ldots 3{,}5$ mm și $D = 16{,}5 \ldots 19{,}5$ mm.

Pentru a diminua erorile de citire provenite din variația nivelului de referință zero, scala

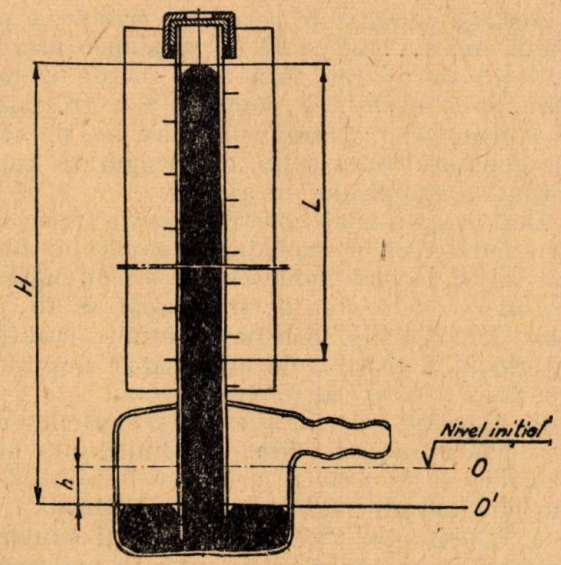


Fig. 6. Manometrul cu mercur

a fost gradată pentru valorile medii ale diametrelor, adică :

$$d_{med} = 3 \text{ mm} \quad D_{med} 18 \text{ mm}$$

ceea ce dă

$$h_{med} = \frac{3^2}{18^2} H = 0{,}0278 \; H,$$

deci întreaga lungime a scalei, care pornește de la diviziunea 20 la 270, trebuie să se înscrie în dimensiunea

$$L = 270 \; (1 - 0{,}0278) - 20 \; (1 - 0{,}0278) = \\ = 262{,}5 - 19{,}444 = 243 \text{ mm}.$$

Asupra gradațiilor scalei trebuie considerat și efectul de capilaritate.

Cunoscînd că mercurul nu udă sticla, prin pătrunderea acestuia în tubul de diametrul g va forma un menisc convex (fig. 7), a cărui formă este determinată de tensiunea superficială a mercurului și de forțele moleculare dintre mercur și sticlă, la periferia meniscului.

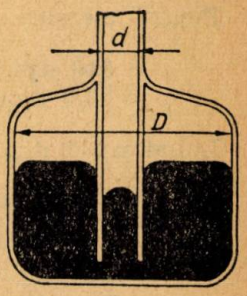


Fig. 7. Bazinul manometrului cu mercur

Dacă se cunoaște coeficientul de tensiune superficială al mercurului și diametrul d al tubului, forța tangențială la periferia meniscului (fig. 8 a) este dată de relația :

$$F_1 = \Sigma \Delta F_1 = \\ = \alpha \sin \varphi . \; \Sigma \Delta \Gamma =$$

$$= \alpha . \; 2\pi r . \sin \varphi \; = \alpha . 2\pi r . \; \frac{r}{R} = \frac{\alpha \cdot 2\pi r^2}{R}$$

Suprafața convexă a meniscului exercită asupra lichidului (mercurului) o presiune suplimentară p, care determină o scădere a nivelului mercurului din tub cu înălțimea h.

Valoarea acestei presiuni se calculează împărțind forța F la secțiunea tubului, adică :

$$p = \frac{F_1}{\pi r^2} = \frac{\alpha \cdot 2\pi \cdot r^2}{\pi r^2 R} = \frac{2\alpha}{R}$$

Această presiune corespunde presiunii coloanei de mercur de înălțime h adică :

$$\frac{2\alpha}{R} = \rho . \; g . \; h$$

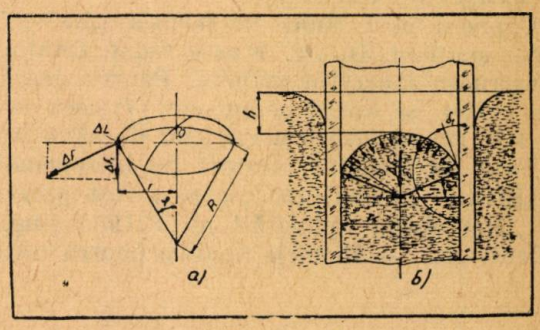


Fig. 8 Forțe capilare

de unde,

$$h = \frac{2\alpha}{R \cdot g \cdot \rho}$$

în care : ρ = greutatea specifică a mercurului ; g = accelerația gravității.

Dar $R = \frac{r}{\cos \delta}$ și dacă mercurul nu udă de

loc sticla

$$\delta = \pi \text{ (fig. 8 b).}$$

$$h = \frac{2\alpha \cos \pi}{r \cdot \rho \cdot g} = \frac{4\alpha \cdot (-1)}{d \cdot \rho \cdot g}$$

Pentru mercur

$\alpha = 540$ dyn/cm,
$\rho = 13{,}6$ g/cm^3.

Luînd şi aici $d_{med} =$ 3mm, se obţine :

$$h = -\frac{4 \cdot 540}{0{,}3 \cdot 13{,}6 \cdot 981} = -0{,}5379\text{cm}$$

$$= -5{,}4 \text{ mm.}$$

Din cele de mai sus rezultă că, pentru a ţine seamă şi de efectul de capilaritate din tub, lungimea scalei, cu gradaţiile de la 20 la 270 mm, trebuie să se înscrie în dimensiunea

$$L = 243 - 5{,}4 = 237{,}6 \text{ mm.}$$

Ca urmare a verificărilor făcute cu un manometru diferenţial cu mercur asupra unui număr mare de aparate de tensiune arterială, de tipul descris mai sus, şi dacă se ţine seama că diametrul d_{med} admis a fost stabilit ca o medie aritmetică între dimensiunile extreme folosite, fără să se ţină seamă de frecvenţa dimensiunilor ivite, s-a admis $L = 239$ mm.

Capacul este prins de cutie cu două balamale-butoi, înşurubate în cutie şi care pătrund în bucşele introduse presat în capac.

Menţinerea în poziţie verticală a capacului se realizează cu un şnaper. Tija şnaperului (2) serveşte şi la fixarea manometrului cu mercur în locaşul lui din capac.

Capacul este ţinut în poziţia „închis" de două şnapere. În fig. 9 este redat detaliul de construcţie al acestor şnapere. Pentru deschiderea cutiei se apasă pe butonul (*1*) ceea ce face ca tija (2) să iasă din orificiul de zăvorîre (*3*).

Faţă de modelul fabricat de întreprinderea „RECAS" în anul 1955, care a fost prezentat în „Metrologia aplicată" nr. 8/1955 (ing. A. Ellenbogen : — Primele aparate pentru măsurat tensiunea arterială fabricate în ţară), noul model prezintă o serie de avantaje şi anume :

1. Rezervorul şi tubul de mercur formează un singur reper executat din sticlă (fig. 3). Prin această construcţie se elimină, faţă de tipul vechi, două racorduri şi deci două cauze de scăpări posibile ale presiunii de aer.

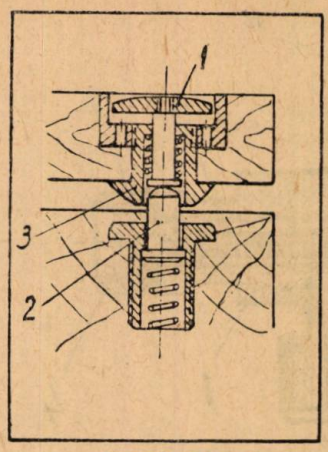


Fig. 9. Şnaper

2. La aparatul vechi, capătul liber al tubului de mercur se astupă cu un dop de vată, care la o presiune peste 280 mm Hg putea fi împins afară de coloana de mercur sau să fie străpuns de moleculele de mercur, falsificînd astfel, în timp, măsurătorile.

La noul model, acest capăt este închis cu o garnitură din piele de căprioară sau meşină (*4* din fig. 3), peste care se montează un inel rebordurat (*5*), care apasă garnitura de piele pe capătul tubului de sticlă.

Această construcţie permite o creştere a presiunii cu 10...15% faţă de presiunea maximă indicată de aparat, fără a se pierde mercur. Deci, la o eventuală pompare din greşeală a unei presiuni superioare celei maxime, de către manipulantul aparatului, este asigurată totuşi reţinerea mercurului în aparat.

Deşi această nouă construcţie este superioară sistemului vechi de închidere a capătului tubului, totuşi ea mai trebuie încă perfecţionată, în sensul ca închiderea acestui capăt să fie mai uşor demontabilă, pentru a permite curăţirea interioară a tubului de eventualele impurităţi din mercur care s-ar depune pe tub.

3. Aspectul exterior al cutiei şi capacului este mai plăcut, aceasta fiind de dimensiuni mult mai mici şi de o construcţie mai îngrijită decît modelul anterior fabricat de „RECAS".

4. Construcţia ventilelor este mai simplă şi prezintă mai multă siguranţă în menţinerea etanşeităţii, precum şi o manipulare mai uşoară.

LISTA INSTRUCŢIUNILOR APROBATE DE DIRECŢIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ŞI INVENŢII, APĂRUTE PÎNĂ ÎN PREZENT

Instrucţiuni	1—52	pentru verificarea şublerelor
„	2—52	pentru verificarea termometrelor de baie terapeutică
„	3—52	pentru verificarea termometrelor maximale, medicale, umane şi veterinare
„	4—52	pentru verificarea cănilor şi paharelor de sticlă, cotate
„	5—52	pentru verificarea termometrelor industriale cu mercur, de la —35°C la +600°C.
„	6—54	pentru verificarea seringilor medicinale tip Record
„	7—52	pentru verificarea pipetelor
„	8—52	pentru verificarea butirometrelor pentru lapte
„	9—55	pentru verificarea balanţelor compuse
„	10—52	pentru verificarea termometrelor de cameră
„	11—52	pentru verificarea seringilor medicinale de tip Luer
„	12—52	pentru aplicarea metodei de cotit cu dublu-metru
„	13—52	pentru verificarea termometrelor industriale cu pentan, toulen sau alcool, pentru măsurarea temperaturilor de la —200°C la +100°C
„	14—52	pentru verificarea lactodensimetrelor
„	15—52	pentru verificarea metrilor-riglă din lemn
„	16—52	pentru verificarea metrilor şi dublimetrilor articulaţi din lemn
„	17—52	pentru verificarea fiolelor gradate în formă de pară pentru centrifugă
„	18—52	pentru verificarea clupelor forestiere cu cursor metalic
„	19—52	pentru pregătirea măsurilor de capacitate în vederea verificării lor
„	20—52	pentru aplicarea mărcilor pentru verificările de stat pe măsuri şi aparate de măsurat
„	21—52	pentru verificarea contoarelor de inducţie monofazate
„	22—52	pentru verificarea micrometrelor de exterior
„	23—52	pentru verificarea şublerelor de adîncime
„	24—53	pentru verificarea termometrelor manometrice
„	25—53	pentru verificarea măsurilor de capacitate metalice pentru lichide
„	26—53	pentru verificarea voltmetrelor electromagnetice tehnice, de tablou
„	27—53	pentru verificarea contoarelor pentru cantităţi de lichide debitate sub presiune
„	28—53	pentru verificarea ampermetrelor electromagnetice tehnice de tablou
„	29—53	pentru verificarea zoometrelor
„	30—53	pentru verificarea biuretelor de uz curent
„	31—53	pentru verificarea butoaielor
„	32—53	pentru verificarea densimetrelor
„	33—53	pentru verificarea viscozimetrelor Engler
„	34—53	pentru verificarea baloanelor cotate
„	35—53	pentru verificarea balanţelor analitice şi tehnice, clasa 1
„	36—53	pentru verificarea manometrelor, vacuummetrelor şi manovacuummetrelor cu element elastic
„	37—53	pentru verificarea şunturilor utilizate la aparatele de măsurat electrice şi a cablurilor de legătură
„	38—53	pentru verificarea panglicilor de măsurat pentru croitorie şi cismărie
„	39—53	pentru verificarea cilindrilor gradaţi
„	40—53	pentru întrebuinţarea alcoolmetrelor şi a tabelelor alcoolmetrice
„	41—53	pentru verificarea aparatelor Martens-Pensky
„	42—53	pentru verificarea basculelor-pod pentru vehicule rutiere
„	43—53	pentru verificarea zaharometrelor
„	44—53	pentru verificarea contoarelor pentru gaze
„	45—54	pentru verificarea balanţelor de cereale
„	46—54	pentru verificarea voltmetrelor electromagnetice
„	47—54	pentru verificarea alcoolmetrelor
„	48—54	pentru verificarea manometrelor de tiraj
„	49—54	pentru verificarea riglelor metalice de măsurat
„	50—54	pentru verificarea viscozimetrelor Hoppler
„	51—54	pentru verificarea ampermetrelor magnetoelectrice tehnice, de tablou
„	52—54	pentru verificarea clupelor de buzunar
„	53—54	pentru verificarea panglicilor de măsurat: rulete mari şi panglici topografice
„	54—54	pentru verificarea balanţelor tehnice, clasa 2 şi 3
„	55—54	pentru verificarea micrometrelor de interior
„	56—54	pentru verificarea colorimetrelor Stammer
„	57—54	pentru verificarea colorimetrelor Saybolt
„	58—54	pentru verificarea colorimetrelor Union
„	59—54	pentru verificarea pirometrelor cu termocuplu şi cu milivoltmetru indicator
„	60—54	pentru verificarea cisternelor auto
„	61—54	pentru verificarea micrometrelor de adîncime
„	62—54	pentru verficarea microbiuretelor cu robinet

„	63—54	pentru verificarea greutăţilor de lucru
„	64—54	pentru verificarea manometrelor, vacuummetrelor şi manovacummetrelor cu coloană de lichid şi citire directă
„	65—54	pentru verificarea comparatoarelor cu cadran, cu valoarea diviziunii 1/100
„	66—54	pentru verificarea basculelor zecimale transportabile
„	67—55	tabele pentru stabilirea greutăţii hectolitrice a cerealelor
„	68—55	pentru verificarea aparatelor de încercarea durităţii după metoda Brinell
„	69—55	pentru verificarea transformatoarelor de curent
„	70—55	pentru verificarea torsiometrelor
„	71—55	pentru verificarea viscozimetrelor Vogel-Ossag
„	72—55	pentru verificarea aparatelor Abell-Pensky
„	73—55	pentru verificarea termometrelor de laborator cu lichide
„	75—55	pentru verficarea transformatoarelor de tensiune
„	76—55	pentru verificarea vîrtelniţelor de laborator
„	77—55	pentru verificarea balanţelor pentru măsurarea fineţii firelor
„	78—55	pentru verficarea picnometrelor
„	79—55	pentru verificarea optimetrelor orizontale
„	81—55	pentru verificarea balanţelor semiautomate
„	82—55	pentru verificarea pirometrelor optice
„	83—56	pentru verificarea drilometrelor
„	87—56	pentru pregătirea soluţiilor folosite la verificarea areometrelor
„	88—56	pentru verificarea micropipetelor de uz curent

LISTA EXTRASELOR APROBATE DE DIRECŢIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ŞI INVENŢII, APĂRUTE PÎNĂ ÎN PREZENT

Nr.	Simbol	Denumire
1—55	GL—C 05	Şubler obişnuit cu ciocuri scurte inverse
3—55	GL—C—04	Şubler obişnuit cu ciocuri scurte simple
5—55	GL—C—08	Şubler de trasaj
6—55	GL—D—06	Micrometru de adîncime
8—55	GL—D—08	Micrometru comparator
9—55	GL—D—07	Micrometru pentru dispozitive
11—55	GL—A—05	Rulete elastice
12—55	GL—A—01	Metri şi dubli-metri articulaţi, din duraluminiu
13—55	GL—A—02	Metri şi dubli-metri articulaţi, din oţel
14—55	GL—C—10	Şubler de sudură
15—55	GL—C—11	Şubler util
22—55	MB—C—11	Balanţe tehnice, clasa 1 de fabricaţie, cu citire directă
23—55	MB—C—10	Balanţe de probă cu citire directă
24—55	MB—C—03	Balanţe analitice cu microscară proiectată
25—55	MB—C—08	Balanţe microanalitice cu microscară proiectată
26—55	MB—C—04	Balanţe analitice cu reper proiectat
27—55	MB—C—07	Balanţe microanalitice cu citire directă, cu amortizoare
28—55	MB—C—13	Balanţe tehnice, clasa 2 de fabricaţie, suspendate, fără cursor
29—55	MB—C—12	Balanţe tehnice, clasa 2 de fabricaţie, cu coloană
30—55	MB—C—16	Balanţe tehnice, clasa 3 de fabricaţie, suspendate
32—55	MB—G—01	Balanţa compuse obişnuite
33—55	GL—A—07	Rulete obişnuite din ţesătură textilă cu inserţii metalice longitudinale
34—55	GL—A—08	Rulete obişnuite din ţesătură textilă
35—55	GL—D—05	Micrometru de adîncime
37—55	GL—C—12	Şublere de adîncime
38—55	GL—D—02	Micrometre vergea
39—55	GL—D—03	Micrometre vergea
40—55	GL—A—09	Rulete miniere de lucru
41—55	GL—D—04	Micrometru de interior cu fălci
42—55	MP—D—05	Manometru cu tub spiral
43—55	MP—F—05	Manovacuummetru cu membrană simplă
44—55	MP—D—07	Manometru cu membrană simplă
45—55	MP—E—05	Vacuummetru cu membrană simplă
46—55	MP—D—01	Manometru cu tub curbat
48—55	MP—F—01	Manovacuummetru cutub curbat
49—55	MP—D—02	Manometru cu tub curbat
50—55	MP—E—01	Vacuumetru cu tub curbat
51—55	MP—E—10	Vacuummetru cu membrană dublă
52—55	MC—D—11	Microbiurete cu robinet, de uz curent
53—55	MC—K—01	Seringi medicinale tip Record
54—55	MB—C—05	Balanţe analitice cu reper proiectat şi un taler
55—55	MB—C—01	Baloane cotate cu dop, de uz curent
56—55	MC—B—02	Baloane cotate fără dop, de uz curent
57—55	MC—B—03	Baloane cotate cu două repere
58—55	MC—D—03	Biurete fără robinet
62 55	MD—A—01	Densimetre de uz general
63—55	MD—G—01	Alcoolmetre de sticlă
68—55	MD—B—11	Densimetre pentru produse petroliere
73—55	MC—E—01	Cilindri gradaţi cu dop

Metrologia aplicată

REDACȚIA

ȘI

ADMINISTRAȚIA

★ ★ ★

DIRECȚIA GENERALĂ
PENTRU METROLOGIE
STANDARDE ȘI INVENȚII
BUCUREȘTI—Str. Știrbei Vodă, 186
TELEFON 3.60.08

Abonamentele la „Metrologia aplicată" se fac prin :

OFICIUL DE STAT PENTRU METROLOGIE,
CONTROLUL CAZANELOR ȘI INSTALAȚIILOR DE RIDICAT

96 Lei anual pentru instituții și întreprinderi.
60 Lei anual pentru muncitori, tehnicieni și ingineri.
Cont Virament 136.301.75 B. R. P. R. Central

ABONAMENT INDIVIDUAL 5 lei

Taxele poștale plătite conform aprobării Direcției Generale a Poștelor nr. 121649/956

C. 899. — INTREPRINDEREA POLIGRAFICĂ Nr. 3

Lei 5

VIII. 2434
Bp. i Műszaki Egyetem Kut.

Institutul de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА

Metrologia aplicată

MŰSZAKI EGYETEM

6

Iunie 1957

REVISTA

„METROLOGIA APLICATA“

SE GĂSEŞTE DE VINZARE LA

DIRECŢIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ŞI INVENŢII

STRADA ŞTIRBEI VODĂ nr. 186

ŞI LA

LIBRĂRIA ACADEMIEI

CALEA VICTORIEI Nr. 27 — BUCUREŞTI

Nr. 6
Iunie
1957

METROLOGIA APLICATĂ

PUBLICAŢIE OFICIALĂ A OFICIULUI DE STAT PENTRU METROLOGIE, CONTROLUL CAZANELOR ŞI INSTALAŢIILOR DE RIDICAT DIN DIRECŢIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ŞI INVENŢII

APARE SUB CONDUCEREA UNUI COMITET DE REDACŢIE

SUMAR

Pag.

I. Prof. univ. GEORGE COSTEANU: Scara internaţională de temperatură 5

II. Ing. FLORIN COSMIŢĂ şi FRANCISC VEREŞ: Etaloane pentru măsurarea precisă a temperaturii în intervalul — 182,970°C ... 1063,0°C 9

III. Fizico-chimist MAX SOLOMON: Impurităţile substanţelor de referinţă ca sursă de erori sistematice 15

IV. *Ing. COSMIŢĂ FLORIN*: — Aparate electrice pentru măsurarea precisă a temperaturii 23

V. *Fizician FILIP GRUZSNICZKI*: Utilajul pentru reproducerea scării internaţionale de temperatură 35

VI. *MAX SOLOMON şi FILIP GRUZSNICZKI*: Reproducerea punctelor fixe din scara internaţională de temperatură şi gradarea etaloanelor de temperatură în laboratoarele Institutului de metrologie 42

ADMINISTRAŢIA

DIRECŢIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE STANDARDE ŞI INVENŢII

Str. ŞTIRBEI VODĂ 186

REDACŢIA
Str. EDGAR QUINET 6
TELEFON 36008
BUCUREŞTI

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Проф. Инж. ЖОРЖ КОСТЯНУ: — Международная температурная шкала 5

Инж. ФЛОРИН КОСМИЦА и ФРАНЧСК ВЕРЕШ: — Приборы для измерения температуры 9

Физик-химист МАКС СОЛОМОН: — «Посторонняя примесь в веществах принимаемых как мера, является источником систематических ошибок» 15

Инж. ФЛОРИН КОСМИЦА: — Электрические приборы для точного измерения температур 23

Стр.

Физик ФИЛИП ГРУШНИЦКИЙ: — Оборудование для воспроизведения международной температурной шкалы 35

МАКС СОЛОМОН и ФИЛИП ГРУШНИЦКИЙ: — Воспроизведение реперных точек международной шкалы и градуирование температурных эталонов в лабораториях Метрологического Института в г. Бухаресте 42

SOMMAIRE

Page

Prof. Univ. GEORGE COSTEANU : — L'échelle internationale de température. . . 5

Ing. FLORIN COSMIŢĂ et FRANCISC VEREŞ : Instruments étalons. 9

Physico-chimiste MAX SOLOMON : — Les impuretés des substances standards causes des erreurs systématiques 15

Ing. FLORIN COSMIŢĂ : Appareils électriques utilisés pour les mesures precises de la température 23

Page

Physicien FILIP GRUZSNICZKI : — L'appareillage utilisé pour reproduire l'échelle internationale de temperature 35

MAX SOLOMON et FILIP GRUZSNICZKI : — Reproduction des points fixes de l'échelle internationale de température realisée dans le laboratoire de l'Institut de Metrologie de Bucarest 42

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

В термометрических лабораториях Метрологического Института, в течении 1955—1957 гг., были выполнены работы по вопроизведению реперных точек международной температурной шкалы для градуирования эталонных интерполяционных приборов.

В статьях помещенных в настоящем номере нашего журнала освещаются в общих чертах вопросы связанные с воспроизведением международной температурной шкалы, в частности же способы выполнения реперных точек в термометрических лабораториях Метрологического Института в г. Бухаресте, а также для градуирования эталонных интерполяционных приборов.

Для того чтобы охватить комплекс связанных с международной шкалой задач, в первой статье были освещены вопросы о температурных шкалах и была определена согласно решениям международного Комитета по термометрии и по принятым в 1948 г. называиям международная температурная шкала. (Статья проф. унив. Т. Костяну «Международной температурной шкале»).

Для выполнения этих работ были использованы: платиновый термометр сопротивления и термопары (сплав из 90% платины и 10% радия). Они оказались соответствующими международным требованиям для этих приборов.

Вторая статья (инж. Флорин Космица и Франчск Вереш: «Приборы для измерения температуры-эталон») дает характеристику этих эталонов в рамках общего описания принятых международных эталонов.

Проблема веществ взятых как мера, для воспроизведения физических явлений, определяющих точки международной температурной шкалы, описана в третей статье. Она указывает на условия и критерии чистоты, а также влияние оказываемое на степень точности воспроизведения реперных точек, когда эти вещества содержат постороннюю примесь. (Физик-химист Макс Соломон: «Посторонняя примесь в веществах принимаемых как мера, является источником систематических ошибок»).

Ведущими при градуировании эталонных интерполяционных приборов являются приборы для измерения сопротивлений и электродвижущей силы.

Описание применяемой аппаратуры сопровождается надлежащим объяснением ее устроиства и примененных методов в особенности для точных измерений. (Четвертая статья инж. Флорина Космицы: «Электрические приборы для точного измерения температур.»).

В пятой статье автор описывает аппаратуру для воспроизведения шести реперных точек международной шкалы. На этот раз в вышеупомянутой статье описывается как спроектированное оборудование в Метрологическом Институте так и заграничное, использованное для работ по воспроизведению международной шкалы для градуирования эталонов. (Физик Филип Грушницкий: «Оборудование для воспроизведения международной температурной шкалы»).

В статье, которой заканчивается серия публикуемых материалов по воспроизведению реперных точек международной шкалы и градуированию двух эталонов для температуры изложены: условия, при которых происходили работы, их методика, последовательное описание операций и произведеных вычислений, учёт достигнутой точности и общие выводы о выполненных работах. (Макс Соломон и Филип Грушницкий: «Воспроизведение реперных точек международной шкалы и градуирование температурных эталонов в лабораториях Метрологического Инсти-

RÉSUMÉ

L'échelle internationale de température a été reproduite, pendant les années 1955—1957, au laboratoire de thermométrie de l'Institut de Métrologie de Bucarest.

Cette échelle servira à étalonner les instruments et les appareils utilisés en thermométrie.

On trouvera dans les articles suivants les prescriptions générales qu'on doit suivre pour reproduire l'échelle internationale de température, ainsi que les appareils de mesure, les dispositifs expérimentaux et le mode opératoire.

Dans le premier article, on montre que la seule échelle de température que l'on puisse admettre théoriquement est l'échelle thermodynamique définie par Kelvin. Cela n'interdit pas de définir une échelle pratique, „l'échelle internationale de température", dont le texte reproduit dans cet article est celui de 1948. (Prof. univ. George Costeanu : *L'échelle internationale de température*).

Les instruments qu'on étalonne au moyen des points fixes de l'échelle internationale sont décrits dans le II-ème article. L'auteur nous montre également que le thermomètre à résistance de platine étalon et le termocouple PtRh-Pt étalon, dont dispose le laboratoire, correspondent au point de vue de la pureté et des conditions physiques. (Ing. Florin Cosmiţă et Francisc Vereş : *Instruments étalons*).

Les substances dont les points d'ébullition, de fusion, ou de solidification constituent les points fixes de l'échelle doivent être aussi pures que possible.

On trouve dans le III-ème article l'influence des impuretés sur la précision des mesures. (Max Solomon, physico-chimiste : *Les impuretés des substances standards causes des erreurs systématiques*).

Les appareils qu'on emploie pour mesurer la résistance et la f.é.m. sont décrits dans le IV-ème article, ou l'on trouve également une description complète de l'appareil et du montage électrique employé dans ce laboratoire. (Ing. Florin Cosmiţă : *Appareils électriques utilisés pour les mesures précises de température*).

Le cryostat, les fours électriques et enfin tous les dispositifs expérimentaux nécessaires pour assurer une bonne réproduction des points fixes sont décrits dans le V-ème article. La plupart de cet appareillage a été construit dans notre atelier (Filip Gruzsniczki, physicien : *L'appareillage utilisé pour reproduire l'échelle internationale de température*).

Dans le dernier article on expose le mode opératoire ainsi que les calculs des constantes.

Les résultats obtenus ont permis de tirer des conclusions sur la précision des mesures faites pendant la reproduction de l'échelle internationale de température (Max Solomon et Filip Gruzsniczki : *Reproduction des point fixes de l'échelle internationale de température réalisée au laboratoire de l'Institut de Métrologie de Bucarest.*

I. Scara internațională de temperatură

Profesor universitar GEORGE COSTEANU

1. SCĂRI DE TEMPERATURĂ

Temperatura este o măsură a intensității mișcării termice a moleculelor. Ea nu este o mărime măsurabilă în adevăratul sens al cuvîntului. De exemplu, măsurarea unei lungimi sau a unei mase constă în a arăta de cîte ori o anumită lungime sau masă, luată ca unitate, se cuprinde în lungimea sau masa de măsurat. Posibilitatea unei astfel de măsurări presupune existența a două legi fizice : legea echivalenței și legea adiției. Temperatura se supune numai la prima din aceste legi. Cînd două corpuri cu temperaturi diferite, la aceeași presiune, sînt puse în contact, căldura va trece de la cel mai cald spre cel mai rece, pînă la egalarea temperaturii și atingerea stării de echilibru termic în tot sistemul. Pe legea echivalenței se bazează măsurarea temperaturii.

Un mare număr de fenomene variază cu temperatura, de aceea la măsurarea temperaturii poate servi orice mărime fizică care variază proporțional cu temperatura ; de exemplu volumul, rezistența electrică, forța electromotoare etc.

Astfel, la termometrele cu mercur, măsurarea temperaturii este bazată pe dilatarea aparentă a mercurului.

Întrebuințarea termometrelor de orice fel pentru exprimarea cantitativă a temperaturii sau a diferențelor de temperatură presupune două premise fundamentale :

a) Alegerea unei scări de temperatură și, prin urmare, a originii ei, adică a punctului ei zero, care poate fi arbitrar sau absolut. Prin scara de temperatură a unui fenomen termic se înțelege o funcție liniară a acestui fenomen.

b) Definirea unui sistem termometric, adică stabilirea unui interval fundamental și împărțirea lui în unități. Aceasta ne va conduce la definirea unității de măsură în termometrie, adică a gradului de temperatură.

Orice sistem termometric presupune alegerea a două puncte fundamentale definite cu cea mai mare precizie posibilă. S-au ales ca puncte fundamentale : punctul de topire a gheții curate și punctul de fierbere a apei bidistilate la presiunea atmosferică normală. Chiar scara absolută cu un singur punct fix fundamental, punctul triplu al apei (273,16°K), propusă dar neadoptată încă legal, e bazată pe intervalul dintre zero absolut și punctul triplu al apei.

Cu ajutorul acestor puncte fundamentale luate arbitrar, respectiv cu 0 și 100, Celsius a stabilit scara empirică de temperatură numită scara Celsius.

Intervalul fundamental este împărțit în 100 părți egale. Gradul de temperatură, numit în sistemul termometric Celsius, grad centigrad (centesimal) reprezintă variația temperaturii care produce o dilatare a coloanei de mercur între 0 și 100°C, egală cu 1/100.

Sistemele termometrice Fahrenheit, Réaumur etc. au alte intervale fundamentale.

În sistemul Celsius, definirea temperaturii cu ajutorul unui termometru cu mercur este exprimată prin relația :

$$t = 100\,\frac{v - v_0}{v_{100} - v_0}$$

unde :

v reprezintă volumul aparent al mercurului la temperatura t, iar

v_0 și v_{100} volumele aparente la 0° și 100°C.

Această definiție este incompletă. Termometrele cu mercur avînd capilare de același diametru, însă din sticlă de compoziție diferită, nu arată la aceeași temperatură același număr de grade. De asemenea se constată abateri foarte sensibile la termometrele cu lichide diferite (mercur, toluen, alcool etc.), chiar cînd rezervoarele și capilarele sînt din aceeași sticlă, iar capilarele cu același diametru.

Aceste termometre vor corespunde la 0°C și 100°C, temperaturi la care au fost gradate, dar nu și la alte temperaturi, diferența putînd fi uneori de ordinul gradului.

Se înțelege însă că scara termometrică definită cu ajutorul volumului aparent (dilatarea) al mercurului va depinde de compoziția și de tratamentul termic al sticlei din care e construit termometrul.

Ca să se evite aceste cauze de erori s-a propus definirea temperaturii cu ajutorul fenomenului de dilatare a unui gaz. Dilatarea unui gaz fiind cu mult mai mare decît a unui lichid, scara de temperatură va fi practic independentă de dilatarea rezervorului.

Definirea temperaturii cu ajutorul termometrului cu gaz este dată de relația :

$$t = 100\,\frac{p - p_0}{p_{100} - p_0}$$

Dar indicațiile date de un termometru cu gaz depind și ele de natura gazului întrebuințat ca substanță termometrică, precum și de presiunea de umplere.

Ca să se evite toate aceste dificultăți, prima Conferință internațională de măsuri și greutăți din 1889 a adoptat, ca scară de temperatură

normală, scara unui termometru cu hidrogen, la volum constant și cu presiunea de umplere de 1 m col. de mercur normal, adică la 0°C, la nivelul mării și la latitudinea de 45°, avînd ca puncte fixe temperatura de topire a gheții și punctul de fierbere a apei la presiunea atmosferică normală.

În această scară, după cum rezultă din legea dilatării, la volum constant, a gazelor ideale :

$$p = p_0 (1 + \alpha t),$$

în care coeficientul de compresibilitate $\alpha = \frac{1}{273{,}15}$, temperatura cea mai scăzută este — 273,15°C (zero absolut), temperatură la care presiunea unui gaz ideal este zero.

Dar și această scară de temperatură este arbitrară prin punctul ei de origine, punctul de topire a gheții și depinde, după cum am spus mai sus, de natura gazului.

Ca să obțină o scară independentă de sub-

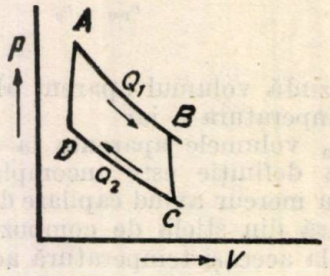


Fig. 1

stanța termometrică, Kelvin a propus, încă din 1848, să se adopte o scară de temperatură bazată pe principiul al doilea al termodinamicii.

Presupunem un fluid care efectuează un ciclu Carnot reversibil (fig. 1), format din două izoterme AB și CD și două adiabate AD și BC. Dacă Q_1 este cantitatea de căldură primită de fluid de la izvorul cald și Q_2 cantitatea de căldură cedată izvorului rece, randamentul acestui ciclu reversibil este funcție de temperaturile celor două izvoare, dar este independent de natura fluidului care a parcurs ciclul.

$$\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{dL}{Q_1} = f\ (t_1,\ t_2)$$

unde :

t_1 și t_2 sînt temperaturile celor două izvoare într-o scară oarecare de temperatură.

Kelvin a propus să se numească temperatură termodinamică mărimea $T = \varphi\ (t)$.

Relația randamentului în spiritul temperaturilor absolute va fi :

$$\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

Dacă punem $T_2 = 0$, se definește zero al scării termodinamice, adică temperatura cea mai scăzută la care randamentul unui ciclu reversibil este egal cu 1. Un astfel de ciclu ar fi capabil să transforme în lucru mecanic toată cantitatea de căldură primită.

Această scară poartă numele de scară termodinamică, scară Kelvin sau scară absolută, denumire justificată de faptul că nu este legată, în principiu, de vreun corp termometric.

Cu stabilirea scării de temperatură absolută s-a realizat unificarea tuturor scărilor de temperatură.

Relația randamentului unui ciclu reversibil în spiritul temperaturilor absolute se poate scrie

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2},\ \text{de unde}\ T_2 = T_1 \frac{Q_2}{Q_1}$$

Raportul $\frac{Q_1}{Q_2}$ nu depinde de substanța care a suferit transformarea, ci numai de cele două stări termice, adică de T_1 și T_2.

Deci, în locul unei reperări de temperatură, dată de un instrument convențional (termometru cu mercur), se substituie o mărime fizică bine definită și măsurabilă.

Temperatura absolută nu-și schimbă semnul, ea este totdeauna pozitivă.

Scara termodinamică e considerată ca scară fundamentală la care trebuie să se raporteze orice determinare de temperatură.

În această scară temperaturile sînt indicate prin °K și reprezentate prin simbolul T.

Scara termodinamică nu poate fi realizată ca atare, adică e imposibil să se măsoare temperatura cu precizie, întrebuințînd o metodă care să corespundă strict definiției date de Kelvin.

Un mare număr de cicluri reversibile, cum ar fi dilatarea unui corp oarecare, evaporarea unui lichid etc. ar putea servi la obținerea unei scări absolute. Un astfel de ciclu se poate realiza cu ajutorul fenomenului de dilatare a gazelor ideale.

Gazele ideale se bucură de proprietatea de a da prin dilatare o scară de temperatură identică cu scara absolută și care a fost denumită scara unui gaz ideal sau scara termodinamică Celsius. În această scară, temperatura se deduce din relația :

$$pv = p_0 v_0 (1 + \alpha t)$$

În scara termodinamică Celsius, temperaturile se înseamnă cu °C și sînt reprezentate prin simbolul t.

Dacă aplicăm unui gaz ideal definiția scării termodinamice absolute dată mai sus, înlocuind cantitățile de căldură Q_1 și Q_2, care însoțesc transformările de-a lungul celor două izoterme cu lucrurile mecanice echivalente, se obțin relațiile :

$$Q_1 = \int_{AB} pdv = p_0 v_0 (1 + \alpha t_1) \ln \frac{p_A}{p_B} \text{ și}$$

$$Q_2 = \int_{CD} pdv = p_0 v_0 (1 + \alpha t_2) \ln \frac{p_D}{p_C}$$

unde t_1 și t_2 reprezintă temperaturile în grade Celsius ale izotermelor AB și CD, iar p_A, p_B, p_C

și p_D presiunile corespunzătoare punctelor A, B, C și D.

Dacă ținem seama de procesele care au loc într-o transformare în ciclu Carnot, adică de relațiile care exprimă faptul că A și B sînt pe aceeași izotermă, iar B și C pe aceeași adiabată, se deduce că :

$$\frac{p_A}{p_B} = \frac{p_C}{p_D}$$

atunci raportul $\frac{Q_1}{Q_2}$ se poate scrie, după ce s-au făcut toate simplificările :

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1 + \alpha t_1}{1 + \alpha t_2} = \frac{t_1 + 273{,}15}{t_2 + 273{,}15} = \frac{T_1}{T_2}$$

Această relație ne arată că scara termodinamică absolută se confundă cu scara unui gaz ideal (scara termodinamică Celsius), luîndu-se pentru ambele scări aceeași unitate, gradul Celsius, adică se consideră că intervalul dintre punctul de topire a gheții și punctul de fierbere a apei la presiunea normală este de 100°C.

Scara unui gaz ideal diferă de scara absolută prin poziția punctului ei zero, care corespunde punctului de topire a gheții.

Ca să trecem de la scara termometrului cu gaz ideal la scara absolută trebuie să cunoaștem valoarea coeficientului α. Constanta $\frac{1}{\alpha} = 273{,}15$ corespunde punctului de înghețare a apei (punctul de gheață) în scara absolută, adică 273,15°K.

Legătura dintre cele două scări este dată de relația :

$$T = t + 273{,}15$$

Coincidența dintre cele două scări permite definirea, în practică, a scării termodinamice absolute, cu ajutorul termometrului cu gaz, pe intervalul de la 4° pînă la 1500°K. Pentru temperaturi superioare se întrebuințează pirometrul optic monocromatic.

Metrologia modernă a precizat condițiile în care un termometru cu gaz poate fi întrebuințat, adică ce gaz trebuie utilizat și limitele de temperatură în care indicațiile deduse din dilatarea gazului pot fi suficient de exacte.

Dar termometrul cu gaz nu este un instrument obișnuit în laboratoare, din cauza utilajului pe care-l comportă iar, pe de altă parte, manipularea lui este destul de delicată. El se întrebuințează, în general, numai în laboratoarele de metrologie, pentru a asigura o bună definire a temperaturii.

Ca să evite greutățile inerente întrebuințării termometrului cu gaz, a 7-a Conferință internațională de măsuri și greutăți a adoptat în 1927 o scară practică de temperatură care să servească la etalonarea instrumentelor de măsurare a temperaturii.

2. *SCARA INTERNAȚIONALĂ DE TEMPERATURĂ*

Scara practică de temperatură s-a numit scară internațională de temperatură. Ea reprezintă, în practică, scara termodinamică Celsius. Prin urmare, dacă scara termodinamică absolută este scara la care se vor raporta toate temperaturile, ea nu interzice definiția unei scări practice, care să servească pentru scopuri științifice și industriale.

Ca scara internațională de temperatură să servească și la cercetări științifice, pentru care se cere o cunoaștere riguroasă a temperaturii, ea trebuie să îndeplinească următoarele condiții :

a) să poată fi reprodusă ușor la gradul de precizie pe care îl oferă tehnica măsurătorilor în stadiul actual și să fie susceptibilă de a fi revizuită din timp în timp ;

b) să concorde cu scara termodinamică, la gradul de precizie dat de tehnica și metodele actuale, iar abaterile față de această scară să fie cunoscute cu cea mai mare exactitate.

Scara internațională de temperatură se întinde pe un domeniu mai mic decît scara termodinamică ; spre temperaturile joase ea se termină la punctul de fierbere a oxigenului (—182, 970°C), dar este fără limită la temperaturile înalte.

Scara internațională de temperatură adoptată în 1927 a suferit unele revizuiri în 1939 și apoi în 1948. Scara din 1948 este astăzi în vigoare, dar cu toate că există unele nepotriviri față de textul din 1948, Comitetul internațional de termometrie a hotărît să nu facă nici o modificare pînă în 1960.

Temperaturile în scara internațională se notează cu °C sau °C (int. 1948) și se reprezintă prin simbolul t. Scara internațională e bazată pe un număr de puncte fixe, puncte de echilibru, reproductibile și pe procedee de interpolare, care permit să se obțină un acord internațional foarte precis asupra valorilor numerice care exprimă o temperatură în această scară.

Valoarea numerică a punctelor fixe a fost stabilită cu ajutorul termometrului cu gaz. Aceste valori exprimă temperatura de echilibru pentru presiunea de $1{,}01325 \times 10^6$ dyn/cm², ceea ce corespunde la presiunea barometrică normală.

Ele sînt date în tabela 1.

Tabela 1

Punctele fixe fundamentale și punctele fixe primare la presiunea normală de $1{,}01325 \times 10^6$ dyn/cm² ale scării internaționale din 1948

		Temperatura °C
1	Temperatura de echilibru între oxigenul lichid și vaporii săi (punctul de fierbere a oxigenului)	—182,970
2	Temperatura de echilibru între gheață și apa saturată cu aer* (punctul de topire a gheții), punct fundamental	0,0000
3	Temperatura de echilibru între apa lichidă și vaporii săi (punctul de fierbere a apei), punct fundamental	100,000
4	Temperatura de echilibru între sulful lichid și vaporii săi (punctul de fierbere a sulfului)	444,600
5	Temperatura de echilibru între argintul solid și argintul lichid (punctul de solidificare a argintului)	960,80
6	Temperatura de echilibru între aurul solid și aurul lichid (punctul de solidificare a aurului)	1063,0

* Pentru mai multă precizie, definirea punctului zero se face cu ajutorul punctului triplu al apei. Punctul zero este cu 0,0100 grade mai jos decît punctul triplu al apei.

Procedeul de interpolare împarte scara în patru regiuni :

1. De la 0°C la punctul de solidificare a stibiului (630,5°C) temperatura este definită de formula :

$$R_t = R_0(1 + At + Bt^2)$$

R_0 este rezistența unui termometru etalon de platină la 0°C, iar constantele A și B se determină cu ajutorul valorilor lui R_t de la punctul de fierbere a apei și a sulfului.

2. De la punctul de fierbere a O_2(— 182,970°C) temperatura t este definită de formula :

$$R_t = R_0[1 + At + Bt^2 + C(t - 100)t^3]$$

R_0 este rezistența termometrului etalon de platină la 0°C, constantele A și B se determină ca mai sus, iar constanta C, cu ajutorul valorii lui R_t, la punctul de fierbere a oxigenului.

3. De la punctul de solidificare a stibiului (630,5°C) la punctul de solidificare a aurului (1063°C), temperatura este dată de formula :

$$E = a + bt + ct^2$$

E este forța electromotoare a unui termocuplu PtRh - Pt (10% Rh) cu sudura rece la 0°C. Constantele a, b și c se calculează cu ajutorul valorilor lui E măsurate la punctul de solidificare a stibiului, argintului și aurului.

Deasupra punctului de solidificare a aurului (1063,0°C), temperaturile vor fi definite cu ajutorul legilor radiației, care au o bază teoretică foarte solidă și care dau direct valoarea temperaturii termodinamice. Ca instrument de interpolare se întrebuințează numai pirometrul optic monocromatic. O temperatură oarecare t deasupra punctului de solidificare a aurului este definită de formula :

$$\frac{I_t}{I_{1063,0}} = \frac{e^{\frac{C_2}{1336,15\,\lambda}} - 1}{e^{\frac{C_2}{(t+273,15)\lambda}} - 1}$$

unde λ este o lungime de undă din spectrul vizibil, e baza logaritmilor neperieni, I_t *și* $I_{1063,0}$ energiile radiante cu lungimea de undă λ în intervalul unei unități de lungime de undă emisă în unitatea de timp, pe unitatea de suprafață a unui corp negru la temperatura t; C_2 este constanta din legea lui Wien, egală cu 1,438 cm·grd.

Reproductibilitatea punctelor fixe se face cu o precizie de $\pm$ 0,0001 grd în jurul punctului zero și de $\pm$ 0,001 grd în jurul punctului 100°C.

Scara internațională de temperatură a fost reprodusă pentru prima dată în țara noastră în laboratorul de termometrie al Institutului de metrologie din Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții. Lucrările de pregătire intensă și măsurătorile propriu-zise au durat aproximativ doi ani.

Descrierea etaloanelor, a aparatelor de măsură, a utilajului întrebuințat, a substanțelor corespunzătoare celor 6 puncte, a metodei și condițiilor de lucru se găsește în articolele următoare.

Reproducerea scării internaționale s-a realizat grație etaloanelor, utilajului și condițiilor de lucru adecvate, cu rezultate cît se poate de bune.

În formula de interpolare de la 0 la 630,5°C

$$R_t = R_0(1 + At + Bt^2)$$

introducem valoarea lui R_0 și a constantelor A și B obținute de noi :

$$R_t = 5,688_6(1 + 0,398_9 \times 10^{-2}\, t - 0,612 \times 10^{-6}\, t^2)$$

Valorile aceloraşi constante A și B, găsite în literatura metrologică internațională, sînt :

$$A = 0,392 \times 10^{-2} \text{ și}$$
$$B = -0,585 \times 10^{-6} \text{ sau } -0,667 \times 10^{-6}$$

Se vede că valorile obținute de noi, pentru aceste constante, concordă cu valorile internaționale.

În formula de interpolare de la —182,970°C la punctul de topire a gheții :

$$R_t = R_0[1 + At + Bt^2 + Ct^3\,(t - 100)]$$

introducem de asemenea valorile constantelor obținute de noi :

$$R_t = 5,688_6[1 + 0,398_9 \times 10^{-2}\, t - 0,612 \times 10^{-6} t^2 - 1,2 \times 10^{-12} t^3\,(t - 100)]$$

O concordanță foarte bună s-a obținut și între valorile f.e.m. ale termocuplului etalon PtRh (10%)-Pt la punctele de solidificare a argintului și aurului și valorile internaționale.

De exemplu, f.e.m. a termocuplului etalon PtRh - Pt la punctul de solidificare a aurului, găsită de noi, este de 10320 μV, iar cea internațională de 10300 $\pm$ 50 μV.

Scara internațională de temperatură reprodusă în laboratorul nostru va servi la etalonarea aparatelor de măsurat temperatura fără să mai fie nevoie să se aducă etaloane din străinătate însoțite de certificate de etalonare.

Unele ameliorări în ceea ce privește aparatele electrice de măsurat (sosirea în cursul acestui an a unui nou compensator) și utilajele necesare la reproducerea punctelor fixe, vor permite ca aceste etalonări să se facă la gradul de precizie internațional.

II. Etaloane pentru măsurarea precisă a temperaturii în intervalul —182,970°C ... 1063,0°C

Ing. FLORIN COSMIȚĂ și FRANCISC VEREȘ

Trecerea de la punctele fixe ale scării internaționale de temperatură la temperaturi intermediare se face prin interpolare, cu ajutorul unor aparate etalon, ce poartă numele de instrumente de interpolare.

În ultima vreme, s-au făcut o serie de lucrări în vederea extinderii domeniului de interpolare a termometrului cu rezistență de platină; Institutul D. I. Mendeleev din U.R.S.S. a prezentat un studiu asupra unor termometre cu rezistență, gradate la 7 puncte fixe de temperaturi, în domeniul 0° ... 1063°C.

În stadiul actual, instrumentele de interpolare stabilite de Biroul Internațional de Măsuri și Greutăți din Sèvres sînt:

1. De la —182,970°C la 630,5°C, termometrul cu rezistență de platină;
2. De la 630,5°C la 1063,0°C, termocuplul Pt Rh — Pt(PtRh,10%);
3. Peste 1063,0°C, pirometrul optic monocromatic.

Aceste aparate sînt, în același timp, cele mai precise aparate pentru măsurarea temperaturii în laboratoare.

În cele ce urmează ne vom referi în special la aceste trei instrumente, accentuînd asupra elementelor caracteristice exigențelor metrologice, menționate în lucrările de strictă specialitate.

ELEMENTUL TERMOSENSIBIL CU REZISTENȚĂ DE PLATINĂ ETALON

În general se obișnuiește ca termenul de termometru cu rezistență de platină să se refere numai la elementul termosensibil, executat din fir de platină și firele de ieșire respective, totul introdus în teaca de protecție.

Totuși apare mai logică extinderea acestei denumiri la întregul ansamblu de aparate anexe utilizate pentru măsurarea rezistenței electrice a elementului termosensibil, ansamblu care, în termometria de mare precizie, este destul de impresionant atît prin calitatea concepției și a construcției utilajului, cît și prin volumul și costul acestuia.

Considerații de natură funcțională

În termometria de precizie se întrebuințează aproape exclusiv numai elementul termosensibil cu rezistență de platină, datorită faptului că, respectînd anumite prescripții cu privire la construcție și măsurare, se pot obține rezultate suficient de reproductibile, de ordinul 0,0001°C în jurul lui 0°C, de ordinul 0,001°C între 0° și 100 °C și de ordinul sutimilor de grad la 444,60°C.

Sînt mai multe motive esențiale, care au consacrat platina pentru construcția elementului termosensibil cu rezistență de platină în termometria de precizie. Astfel:

a) platina, fiind un metal nobil, nu reacționează, în general, cu mediul înconjurător;

b) platina se prelucrează ușor;

c) tehnica de obținere și purificare a platinei este bine stabilită și perfecționată, astfel încît se pot ușor fabrica sîrme de platină pură, care să asigure o bună reproductibilitate de etaloane;

d) platina prezintă o relație simplă între rezistența electrică a ei și temperatură, pe un interval larg de temperaturi; relația stabilită în mod empiric a dovedit, cu trecerea timpului, o concordanță cu datele experimentale, mai bună chiar decît se credea inițial.

Pentru domenii largi de variație a temperaturii, relația între rezistență și temperatură este de forma:

$$R_t = R_o\,(1 + At + Bt^2)$$

de unde:

$$t = -\frac{A}{2B} \pm \sqrt{\frac{A^2}{4B^2} + \frac{R_t - R_0}{BR_0}}$$

în care:

t temperatura oarecare în domeniul respectiv;

R_0 rezistența la 0°C;

A, B constante.

Din calcul rezultînd pentru t două valori, se ia soluția cu semnul minus în fața radicalului.

Constantele A și B se determină măsurînd în afară de rezistența R_0 și rezistența elementului termosensibil, la două temperaturi t_1 și t_2 diferite, cît mai depărtate (în particular 100,000°C și 444,600 °C).

Atunci constantele pot fi calculate din expresiile:

$$A = \frac{1}{t_2 - t_1}\left[\frac{R_1 - R_0}{R_0} \cdot \frac{t_2}{t_1} - \frac{R_2 - R_0}{R_0} \cdot \frac{t_1}{t_2}\right] \text{ și}$$

$$B = -\frac{1}{t_2 - t_1}\left[\frac{R_1 - R_0}{R_0} \cdot \frac{1}{t_1} - \frac{R_2 - R_0}{R_0} \cdot \frac{1}{t_2}\right]$$

În cazul platinei, valorile acestor constante sînt de ordinul:

$A = +3{,}98 \cdot 10^{-3}$ și $B = -5{,}8 \cdot 10^{-7}$. Prin

urmare relația lui t devine :

$$t = +3431 - 1313\sqrt{7{,}828 - R_t/R_0}$$

Calculul cu această relație nefiind comod, se utilizează expresia dată de Callendar, pentru temperaturi peste 0°C :

$$t = \frac{R_t - R_0}{R_{100} - R_0} 100 + \delta\left(\frac{t}{100} - 1\right)\frac{t}{100}$$

or, notînd $\alpha = \frac{R_{100} - R_0}{100 R_0}$, după transformări vom avea :

$$t = \frac{Rt - R_0}{R_0 \alpha} + \delta\left(\frac{t}{100} - 1\right)\frac{t}{100} \text{ în care}$$

R_t rezistența elementului termosensibil la temperatura t;
R_0 rezistența elementului termosensibil la punctul de topire a gheții ;
R_{100} rezistența elementului termosensibil la 100°C (punctul de fierbere a apei).

A, B, α și δ sînt legate prin relațiile :

$$\alpha = A + 100\,B$$

$$\delta = -\frac{100^2 B}{A + 100B}$$

Valoarea constantei δ, după unele date, trebuie să fie cuprinsă între limitele 1,49 și 1,50.

Relația propusă de Callendar este valabilă în domeniul temperaturii joase pînă la — 40 sau — 50°C ; pentru temperaturi mai joase, relația între rezistență și temperatură este :

$$R_t = R_0\,[1 + At + Bt^2 + Ct^3\,(t - 100)]$$

unde C se calculează în urma măsurătorilor efectuate și la — 182,970°.

Calculul cu această relație fiind dificil, Van Dusen a propus, explicitînd pe t, relația :

$$t = \frac{R_t - R_0}{R_{100} - R_0} 100 + \delta\left(\frac{t}{100} - 1\right)\frac{t}{100} + \beta\left(\frac{t}{100} - 1\right)\left(\frac{t}{100}\right)^3 \text{ în care}$$

β este exprimat în funcție de C :

$$\beta = -\frac{C}{\alpha} \cdot 10^8$$

În prezent, tinzîndu-se să se extindă utilizarea elementului termosensibil cu rezistență de platină pînă la punctul de solidificare a aurului, s-a propus pentru aceasta o altă formulă modificată a lui Callendar, care se pare însă că nu este îndeajuns verificată.

Considerații de natură constructivă

Platina destinată construcției de elemente termosensibile este trasă sub formă de sîrmă. Ea trebuie să răspundă următoarelor condiții :

1. Puritate superioară, cu suprafața netedă, fără defecte, trasă la rece. Sîrma de platină trebuie să fie trasă dintr-un lingou topit în întregime și nu dintr-o piesă forjată.

2. Mostra de sîrmă recoaptă să corespundă, din punct de vedere al purității, criteriului ca R_{100}/R_0 să fie mai mare decît 1,391 (valoarea raportului trebuie să fie cuprinsă între 1,3915 și 1,3925).

3. La controlul calității metalului prin topirea capătului sîrmei în flacără, aceasta trebuie să aibă loc fără stropiri, scînteieri sau alte semne de degajare a substanțelor volatile.

Se recomandă să se folosească sîrma trasă la rece, fiind mai practică în manipulare și putînd fi ușor recoaptă.

Pentru încercarea purității prin măsurarea rezistenței, sîrma, pe lungimea considerată, se poate recoace, trecînd prin ea un curent electric suficient de intens pentru a o aduce la roșu, timp de cîteva minute.

Coeficientul de temperatură depinde de puritate și de tensiunile în sîrma de platină și trebuie să fie mai mare decît 0,003910 $grad^{-1}$, avînd ca limită superioară 0,00392 $grad^{-1}$; unele cercetări par să arate totuși că platina ceva mai puțin pură apropie mai mult temperatura de platină*) de temperatura definită de scara termodinamică. De asemenea, coeficientul δ trebuie să fie cuprins între 1,488 și 1,498. Această condiție reprezintă un criteriu de asigurare contra defectelor de construcție sau etalonare ; ea reprezintă mai curînd un criteriu de apreciere a întregului element termosensibil în ansamblu.

Se menționează că sîrma trasă din lingou forjat nu răspunde la controlul de calitate a metalului.

Diametrul sîrmei utilizate în construcția elementelor termosensibile etalon cu rezistență de platină este cuprins, de obicei, între 0,05 mm (uneori 0,02 mm) și 0,6 mm. Diametrele mari, către 0,6 mm sînt utilizate a elementele termosensibile destinate măsurătorilor la temperaturi mari.

Rezistența la 0°C a elementelor termosensibile de platină variază după tipul și destinația lor și anume între cîteva sute de ohmi (la elementele termosensibile de dimensiuni mici și unde se caută să se diminueze influența variației rezistenței electrice a conductorilor de legătură) și cîțiva ohmi (la elementele termosensibile pentru laboratoare de cercetări). Uneori, limita inferioară se coboară la cîteva zecimi de ohm.

Tipurile curente, confecționate de obicei din circa 2 m sîrmă de 0,1 mm diametru, au la 0°C o rezistență de ordinul a 25,5 ohmi, astfel că rezistența lor variază cu aproximativ 0,1 Ω $grad^{-1}$. Alte tipuri, mult folosite în primele lucrări în termometria cu rezistență de platină, au la 0°C o rezistență de aproximativ 2,5 ohmi, fiind confecționate din sîrmă de 0,15 ... 0,2 mm diametru.

Sîrma de platină este înfășurată bifilar, sub formă de bobină, pe un suport din mică sau

*) Noțiunea de temperatură de platină a fost introdusă de Callendar și definită prin relația :

$$t = 100\,\frac{R_t - R_0}{R_{100} - R_0} = \frac{R_t}{\alpha R_0} - \frac{1}{\alpha} \text{ unde } \alpha = \frac{R_{100} - R_0}{100 R_0}$$

este coeficientul mediu de temperatură în intervalul 0°C și 100°C.

ceramică specială, a cărui formă și construcție asigură un contact minim cu platina. În acest mod, se permite suficientă libertate sîrmei, evitînd apariția tensiunilor mecanice ; de asemenea, reduce posibilitatea unei contaminări a platinei ca urmare a contactului cu materialul suportului, ales de altfel să corespundă acestui scop. Construcția trebuie să asigure elementului termosensibil o inerție termică mică (capacitate calorică redusă), precum și o încălzire redusă prin efect Joule, datorită curentului de măsurare.

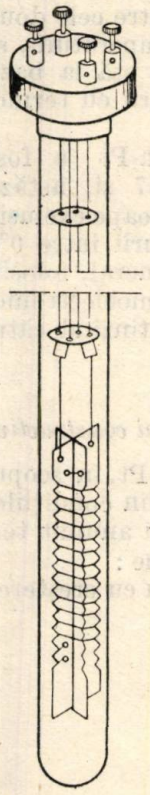


Fig. 1. Element termosensibil

Suportul bobinei de rezistență este alcătuit, în construcțiile mai bune, din ceramică specială sau din două foi de mică dispuse în cruce și arse în prealabil cîteva ceasuri la 1000°C, operație urmată de o răcire lentă. Spirele bobinei de rezistență sînt trecute prin mici șanțuri practicate pe laturile lungi ale foilor de mică ; secțiunea unei spire se apropie astfel de forma pătrată (fig. 1). Construcția prezintă un contact minim între sîrma de platină și suport, dar nu garantează suficienta absență a tensiunilor mecanice în firul de platină. Se pare că cea mai reușită construcție care asigură lipsa tensiunilor în firul de platină este aceea în care secțiunea spirelor este circulară, spirele trecînd prin găuri sau urme practicate pe marginea foilor de mică ale suportului în cruce ; astfel, poate avea loc o ușoară deplasare relativă a spirelor față de suport.

Dimensiunile aproximative ale unor astfel de bobine sînt, în general, următoarele :

— lungimea 6 . . . 12 cm,
— diametrul 7 . . . 14 mm.

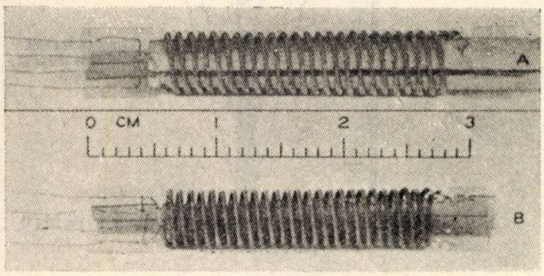


Fig. 2. Construcția Meyer
A = Bobina de rezistență pe mandrin ; B = Bobina de rezistență cu mandrinul scos

Cînd se cer o inerție termică și dimensiuni asemănătoare cu ale unui termometru cu mercur, se adoptă construcția Meyer și anume : sîrma de platină, înfășurată mai întîi sub forma unui filament fin spiralat, este apoi înfășurată pe suportul din foi de mică în cruce, ca mai sus, ca și cum ar fi un simplu fir de platină (fig. 2 A și B).

Astfel, un element termosensibil din sîrmă de platină de 0,1 mm diametru și de 25 ohmi la 0°C, bobinat pe o lungime de 2 cm, are un diametru de 5 . . . 6 mm ; diametrul tubului de protecție nu depășește 8 mm.

Bobinele de rezistență, astfel construite și recoapte cîteva ore la 600° . . . 650°C, se introduc în tuburi de protecție de diametru corespunzător, din sticlă specială, porțelan sau cuarț, a căror lungime este de 40 . . . 60 cm.

Se recomandă ca tuburile să fie apoi umplute cu aer uscat la $\frac{1}{2}$ ... $\frac{1}{3}$ atmosfere (la temperatura camerei) sau în atmosferă oxidantă. De asemenea, ele pot fi umplute cu heliu, pentru a asigura o supraîncălzire mai mică datorită curentului de măsură, însă se pare că pentru a asigura stabilitatea elementului termosensibil sînt necesare anumite precauții suplimentare la construcția lor. În fig. 3 se arată o altă variantă constructivă.

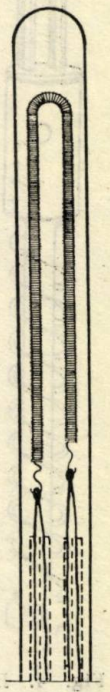


Fig. 3. Un alt tip constructiv de element termosensibil

Cercetările recente în ce privește construcția și comportarea elementelor termosensibile cu rezistență de platină la temperaturi înalte, precum și formula de interpolare, sînt axate pe încercările de a substitui cu acestea termocuplele PtRh — Pt în domeniul 630,5°. . . 1063,0°C în lucrările metrologice cu privire la scara internațională de temperatură, care necesită o protejare aparte împotriva mediilor corosive și solicitărilor mecanice, pentru a nu ajunge la o degradare a lor.

Avînd în vedere temperaturile înalte la care sînt chemate să lucreze, se caută ca, prin precauții constructive, să se asigure acestor elemente termosensibile stabilitatea necesară. Drept suport se adoptă o tijă cilindrică de porțelan, de 3 . . . 4 mm diametru și circa 40 mm lungime, terminată la ambele capete cu traverse în formă de cruce ; de acestea este prinsă elicea bifilară din fir de platină, înfășurată în jurul tijei. Astfel se asigură un contact în numai trei puncte între bobinajul de platină și suport, reducînd la minimum tensiunile mecanice care apar în urma variațiilor de temperatură. Firul de platină utilizat este de 0,5 mm diametru, destul de gros, în scopul de a-i asigura o stabilitate mulțumitoare în urma sublimării platinei la temperaturi înalte.

Firele de ieșire sudate la firul de platină pătrund către capul elementelor termosensibile, prin orificiile practicate în placa de bază a tijei suport (fig. 4).

Totul se introduce într-un tub de protecție de cuarț, cu un diametru de 8 . . . 9 mm și grosimea peretelui de circa 1 mm.

În cazul măsurătorilor de mare finețe, în calorimetrie unde este necesară măsurarea unei diferențe de temperatură de ordinul 0,0001°C într-un timp scurt, se preferă o construcție specială a elementelor termosensibile (fig. 5), care să asigure o inerție termică mai mică și un efect de supraîncălzire prin efect Joule mai redus.

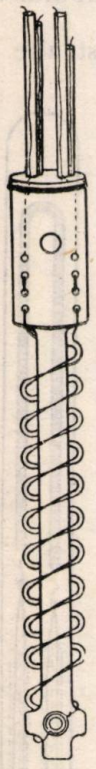


Fig. 4. Element termosensibil de Pt pentru intervalul 400°...1063 °C

Sîrma de platină este bobinată pe o foaie subțire de mică, apoi izolată pe ambele laturi cu foi subțiri de mică și ansamblul introdus într-un tub subțire de platină sau argint, aplatisat la capătul inferior; capătul superior se sudează la tubul de sticlă de protecție. Acesta se termină într-o mică incintă în care se găsește pentoxid de fosfor (P_2O_5), pentru a realiza o atmosferă uscată în interiorul tijei termometrice (fig.5).

Dimensiunile bobinelor de platină pot fi de ordinul a 7 ... 8 mm lățime, 8 cm lungime și 0,7...0,8 mm grosime, inclusiv tubul de protecție aplatisat.

Acest tip de element termosensibil prezintă dezavantajul unei slabe rezistențe mecanice, cu repercursiuni asupra stabilității rezistenței electrice.

În ceea ce privește firele de legătură de la bobina de rezistență la capul elementului termosensibil, e de subliniat că acestea se confecționează din aur sau argint, izolate pe toată lungimea în tuburi subțiri de sticlă specială sau cuarț. Se preferă aurul, deoarece este chimic inert, se prelucrează ușor și dă naștere la o f.t.e.m. mică la îmbinările cu cuprul.

Din loc în loc, în interiorul tijei de protecție, sînt etajate discuri de mică ce separă transversal conductorii; în același timp, discurile de mică compartimentează tija termometrică, micșorînd astfel curenții de convecție.

Elementele termosensibile, cu rezistență de platină, folosite în termometria de precizie sînt prevăzute cu 3 sau 4 conductori de ieșire între elementul termosensibil și capul cu borne al acestuia, pentru a putea ține seama de rezistența lor electrică în timpul măsurătorilor. Actualmente, forma cea mai răspîndită este aceea cu 4 conductori de ieșire (2 pentru curent și 2 pentru potențial), care permite utilizarea elementelor termosensibile, fie împreună cu punți de măsură de tip Wheatstone sau Thomson, fie cu compensatoare.

Conductorii de racord între elementul termosensibil și instalația de măsură pot fi monofilari din cupru, de secțiune adecvată. De asemenea, conductorii de racord pot fi multifilari, în care caz se recomandă ansamblul de 4 conductori, fiecare constituit din 3 fire izolate în mătase de 0,4 mm diametru; întreg ansamblul este izolat într-o împletitură de mătase. Cordonul de lampă obișnuit nu este bun, deoarece ruperea unui fir duce la variații de rezistență ale conductorilor de racord.

Termocuplul PtRh—Pt

În 1821, Seebeck a descoperit fenomenul termoelectric; în circuitul unui cuplu constituit din două metale deosebite, dacă între cele două joncțiuni există o diferență de temperatură, se produce o f. e. m., fenomen care stă la baza metodei de măsurare a temperaturii cu termocuple, atît de răspîndită astăzi.

Utilizarea termocuplului PtRh-Pt a fost propusă de Le Chatelier în 1887 și, astăzi, acesta este termocuplul utilizat aproape exclusiv în măsurarea precisă a temperaturii între 0°C și 1500°C; sub 0°C nu este, în general, folosit, datorită variației mici a forței termoelectromotoare pentru 1°C (5μV/°C la 0°C) tinzînd către zero la aproximativ —138°C.

Considerații de natură funcțională și constructivă

Alegerea termocuplului PtRh—Pt, în scopurile enumerate, corespunde pe deplin condițiilor generale care impun alegerea unui anumit termocuplu din mai multe, și anume:

a) f. t. e. m. să crească continuu cu creșterea

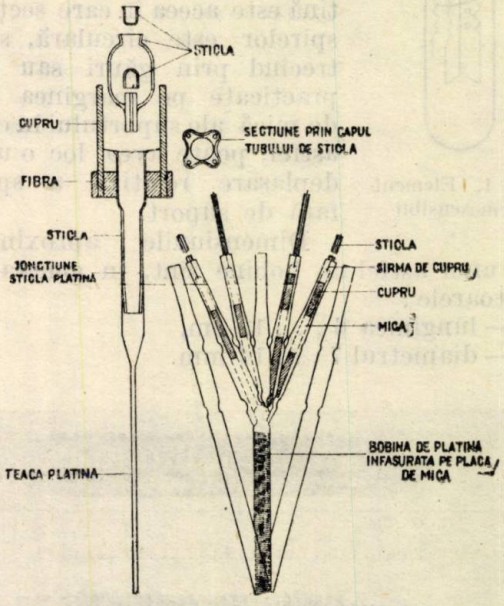


Fig. 5. Elementul termosensibil de Pt pentru calorimetrie

temperaturii pe întreg domeniul de temperaturi ce interesează;

b) f. t. e. m. să fie deajuns de mare pentru a permite o precizie suficientă în măsurători;

c) caracteristicile termoelectrice să nu fie apreciabil alterate în timpul etalonării și utilizării, prin modificări interne (recristalizări sau contaminări datorite materialelor înconjurătoare);

d) să fie inerte faţă de mediile corosive sau oxidante;

e) punctul de topire a metalelor componente să fie cît se poate de ridicat;

f) metalele să fie perfect reproductibile.

Aici este de semnalat că termocuple executate din metale chimic identice (în limita preciziei analizelor) nu sînt identice din punct de vedere termoelectric, neprezentînd relaţii identice între f. e. m. şi temperatură, deoarece acestea sînt influenţate de condiţiile fizice ale metalelor.

Datorită marii lui stabilităţi în comparaţie cu alte termocuple, termocuplul PtRh—Pt (aliaj PtRh: 90% platină, 10% Rh) este folosit în reproducerea scării internaţionale de temperatură între 630,5°C şi 1063,0°C.

Relaţia între f. e. m. şi temperatură pentru intervalul cuprins între 630,5°C şi 1063,0°C este de forma:

$$e = a + bt + ct^2$$

în care:

e f.e.m. la o temperatură oarecare t (în domeniul 630,5°C şi 1063,0°C);

a, b şi c constante calculate din măsurătorile f.e.m. la cele trei puncte fixe din scara internaţională (punctele de solidificare ale antimoniului, argintului şi aurului), sudura de referinţă (rece) fiind la temperatura de 0°C.

Înaintea etalonării, este necesară o recoacere la circa 1100°C, timp de aproximativ o oră; după etalonare, nu trebuie supus temperaturilor peste 1100°C.

Puritatea platinei trebuie, ca şi în cazul elementelor termosensibile cu rezistenţă de platină, să corespundă criteriului $\frac{R_{100}}{R_0} > 1{,}3910$.

De asemenea, se mai recomandă pentru puritatea platinei criteriile:

$$4{,}020 < \frac{E_{Au} - E_{Sb}}{E_{Au} - E_{Ag}} < 4{,}035 \text{ sau}$$

$E_{Au} - E_{Ag} = 1185 + 0{,}158\,(E_{Au} - 10310) \pm 3$ şi
$E_{Au} - E_{Sb} = 4774 + 0{,}631\,(E_{Au} - 10310) \pm 3$,
toate valorile fiind exprimate în microvolţi.

În privinţa compoziţiei corecte a aliajului PtRh (90% Pt, 10% Rh), formînd un termocuplu cu platina ce corespunde condiţiilor de mai sus, acesta trebuie să dezvolte o f. e. m. cuprinsă între 10280 μV şi 10320 μV, sudura de referinţă fiind la 0°C, iar cea caldă la punctul de solidificare a aurului.

Modificările caracteristicilor termoelectrice în decursul folosirii termocuplelor se datoresc următoarelor cauze principale:

a) contaminării prin metalele în faza solidă, lichidă sau gazoasă, ce vin în contact cu metalele termocuplului;

b) contaminării prin materiale normal stabile într-o atmosferă oxidantă, venind în contact cu termocuplele într-o atmosferă reducătoare (în cazul termocuplelor din metale rare, reducerea bioxidului de siliciu din izolatori şi tuburile de protecţie, în siliciu care se combină uşor cu acestea);

c) degradării termocuplelor PtRh—Pt, prin modificarea compoziţiei aliajului PtRh, datorită condensării şi difuzării vaporilor proveniţi de la firul de Pt; de asemenea, prin micşorarea conţinutului de Rh în urma sublimării acestuia din aliaj.

Pentru protejarea împotriva acestor contaminări, firele termocuplului se introduc individual în tuburi subţiri de porţelan refractar sau cuarţ. Se recomandă o încălzire prealabilă a tuburilor de porţelan în special, la circa 1200°C, într-o atmosferă oxidantă, pentru arderea tuturor substanţelor organice şi a carbonatului ce eventual le conţine.

În privinţa diametrului firelor termocuplelor se recomandă valori cuprinse între 0,35 şi 0,65 mm. Valori sub 0,35 mm nu sînt de dorit, deoarece pot fi mai uşor alterate prin contaminări, iar cele peste 0,65 mm, datorită pierderilor de căldură prin conductivitate termică.

F. e. m. se conduce cu ajutorul cablurilor de compensaţie şi legătură la instalaţia de măsură. Principial, cablurile de compensaţie trebuie confecţionate din aceleaşi materiale ca şi termocuplele, metalele de acelaşi fel conectîndu-se între ele.

Din motive de economie, în cazul termocuplelor din PtRh—Pt, cablurile de compensaţie se confecţionează din Cu—CuNi (pînă la 2% Ni). Condiţia de bază pentru un cablu de compensaţie este ca, în domeniul 0°...100°C, folosit ca un termocuplu, să dezvolte aceeaşi f. e. m. ca a termocuplului propriu-zis. Evident, prima soluţie ar fi de preferat din punct de vedere al rigurozităţii compensării.

ELEMENTELE TERMOSENSIBILE DE Pt ŞI TERMOCUPLELE PtRh—Pt ETALON DIN LABORATOARELE INSTITUTULUI DE METROLOGIE

Laboratoarele Institutului de metrologie posedă două elemente termosensibile de Pt şi un termocuplu PtRh—Pt etalon.

Elementul termosensibil etalon de Pt nr. 1 este constituit dintr-o rezistenţă de Pt, înfăşurată bifilar pe o lungime de circa 4 cm, pe un suport în foi de mică, dispuse în cruce; cele 4 fire de legătură sînt de argint, izolate în tuburi subţiri de sticlă. Interiorul tubului de protecţie

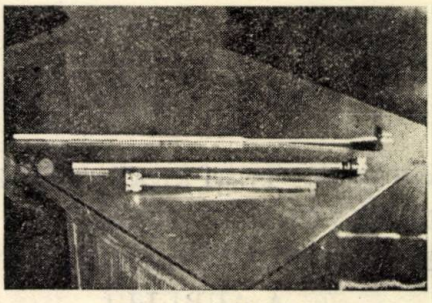


Fig. 6. Elementele termosensibile de Pt nr. 1 şi 2 şi termocuplul etalon PtRh—Pt (Pt Rh 10%), nr. 1 al Institutului de metrologie

din sticlă al ansamblului este compartimentat transversal prin 5 discuri de mică. Capul elementului termosensibil este confecționat din plexiglas. Lungimea totală a elementului termosensibil este de 36 cm. Caracteristicile electrice determinate în cadrul lucrărilor de reproducere a scării internaționale de temperatură sînt date în articolul VI. **Elementul termosensibil etalon de Pt nr. 2** este constituit dintr-o rezistență de Pt înfășurată bifilar pe o lungime de circa 5,5 cm, pe un suport de ceramică în formă de cruce; cele 4 fire de legătură din aur sînt izolate în tuburi subțiri de cuarț. Interiorul tubului de protecție de cuarț al ansamblului este compartimentat transversal prin 4 discuri de ceramică. Capul elementului termosensibil este confecționat din ebonită.

Lungimea totală este de 57 cm.

Elementele termosensibile etalon de Pt nr. 1 și 2 sînt arătate în fig. 6.

Termocuplul Pt Rh—Pt nr. 1

Termocuplul PtRh—Pt (fig. 6) are următoarele caracteristici:

— aliaj PtRh (90% Pt, 10% Rh);
— lungime 75 cm;
— diametrul firelor 0,5 mm;
— izolarea firelor în tub de ceramică de 5 mm;
— tub de protecție de cuarț.

Caracteristicile electrice determinate în cadrul lucrărilor de reproducere a scării internaționale de temperatură sînt date în articolul VI.

în care:

$I_{\lambda T}$ este radiația corpului negru la temperatura T

$C_1 = 2\pi h c^2$

$$C_2 = \frac{Nhc}{R} = 14\,320 \text{ micron.grad}$$

C viteza luminii în vid 2,99774.10^{10} cm/s;
R constanta gazelor perfecte 8,32.10^{7} erg/mol.grd;
N constanta lui Avogadro 6,05.10^{23};
h constanta lui Planck 6,55.10^{-27}. erg.s.

sau cu ajutorul relației lui Wien, pentru temperaturi nu prea ridicate: $I_{\lambda T} = C_1 \lambda^{-5} e^{-\frac{C_2}{\lambda T}}$

Temperaturile astfel calculate sînt în foarte bun acord cu temperaturile măsurate cu termometrul cu gaz.

Relația între strălucirile spectrale monocromatice b și b_0 ale corpului negru, respectiv la temperatura de măsurat (extrapolată), și T_0 a punctului de solidificare a aurului, este:

$$\log \frac{b}{b_0} = \frac{C_2}{\lambda}\left(\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T}\right)$$ în care

C_2 14 320 și
λ în microni.

Aparatul etalon cu care se măsoară temperatura este spectrofotometrul (fig. 7) sau pirometrul optic monocromatic.

Spectrofotometrul se compune dintr-un dispozitiv optic cu o fantă de intrare și una de ieșire, pentru a delimita în spectru un fascicul de raze îngust. Ochiul așezat în spatele fantei F_2 primește imaginea deschiderii corpului negru

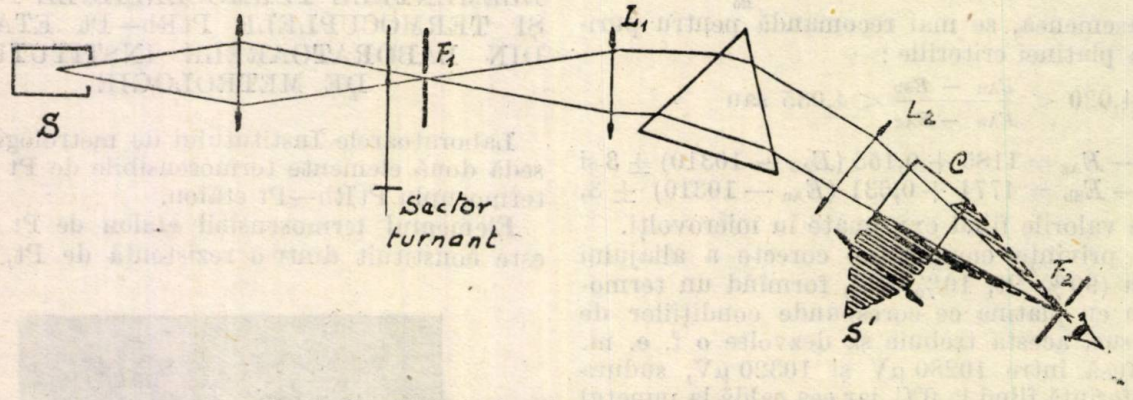


Fig. 7. Principiul de funcționare al spectrofotometrului

ETALONUL DE TEMPERATURĂ PENTRU DOMENIUL TEMPERATURILOR SUPERIOARE PUNCTULUI DE SOLIDIFICARE A AURULUI

Aceste temperaturi se calculează plecînd de la punctul de solidificare a aurului, prin extrapolare, cu ajutorul relației lui Planck:

$$I_{\lambda T} = C_1 \lambda^{-5} \frac{1}{e^{\frac{C_2}{\lambda T}} - 1}$$

aflat la T_0 (temperatura de solidificare a aurului) și fasciculul (hașurat în figură) de la sursa secundară S', prin cubul fotometric C (fig. 7).

Se reglează strălucirea sursei secundare S', pînă ce în cubul fotometric apar egale ca intensitate cele două zone luminoase. Apoi se vizează corpul negru adus la temperatura de măsurat T și, cu ajutorul discului Talbot, cele două zone luminoase se aduc din nou la egalitate.

Dacă $1/n$ este fracțiunea cunoscută a fluxului luminos ce străbate discul Talbot, necesară pentru egalizarea intensității celor două zone

luminoase, atunci temperatura T se determină cu ajutorul expresiei :

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{T_0} - \frac{1}{C_2} \log n$$

Temperatura astfel măsurată se compară cu cea indicată de pirometrul optic de etalonat.

Corpul negru este constituit dintr-un tub îngust închis la un capăt, din oxid de zirconiu sau oxid de toriu şi scufundat în baia de aur la temperatura de topire, respectiv în incinta cu temperatura T.

Se arată că corecţia necesară de adus datorită deschiderii corpului negru este neglijabilă şi este de ordinul a 0,025°K.

Precizia, în cazul unei serii de 10 măsurători executate în bune condiţii cu spectrofotometrul, este destul de ridicată şi eroarea fotometrică nu depăşeşte 1/500. Obişnuit, eroarea este de ordinul 1/250, ceea ce reprezintă 0,4° la 1500°K ; 0,7° la 2000°K şi 1,6° la 3000°K.

În cazul utilizării pirometrului optic monocromatic, temperaturile superioare punctului de solidificare a aurului se calculează plecînd de la raportul intensităţilor de radiaţie :

$$\frac{I_t}{I_{1063.0}} = \frac{e^{\frac{C_2}{1336{,}15\,\lambda}} - 1}{e^{\frac{C_2}{(t + 273{,}15)\,\lambda}} - 1}$$

dedusă din relaţia pentru radiaţia corpului negru dată anterior şi în care :

I_t intensitatea de radiaţie a corpului negru la temperatura de măsurat ;

$I_{1063.0}$ intensitatea de radiaţie a corpului negru la temperatura punctului de solidificare a aurului ;

λ lungimea de undă a radiaţiei corpului negru folosită.

III. Impurităţile substanţelor de referinţă ca sursă de erori sistematice

Fizico-chimist MAX SOLOMON

Reproducerea punctelor fixe din scara internaţională de temperatură înseamnă, în ultimă analiză, reproducerea unor stări de echilibru între două sau trei faze ale unor sisteme formate din cîte un singur component : o substanţă bine definită aleasă ca substanţă de referinţă. Astfel, punctul de topire a gheţii este temperatura de echilibru între gheaţă şi apă, în cursul topirii la presiune atmosferică normală ; punctul triplu al apei este temperatura de echilibru între gheaţă, apă şi vapori de apă, în lipsa unei presiuni exterioare sistemului ; punctul de fierbere a apei şi sulfului sînt punctele de echilibru între lichid şi vapori sub presiunea atmosferică etc.

Una dintre condiţiile esenţiale ale reproductibilităţii punctelor fixe este puritatea substanţelor folosite ca substanţe de referinţă („substanţe-măsură", după terminologia folosită în STAS 2933-51, în care se dă ca exemplu tipic de „substanţă-măsură" „sulf pentru definirea punctului 446,6°C").

Timmermans stabileşte, în lucrarea sa „La notion d'espèce en chimie", publicată la Paris în 1928, precauţiile de luat în folosirea probelor de substanţe care servesc la stabilirea unei constante fizico-chimice, iar în lucrarea „Physico-Chemical Constants of Pure Organic Compounds, New-York-1950", acelaşi autor spune în partea introductivă a lucrării :

„Proba cercetată trebuie să fie de puritate suficientă, iar metoda de măsurare de un astfel de grad de sensibilitate şi precizie încît să fii sigur pe penultima zecimală dată, incertitudinea afectînd numai ultima cifră".

Condiţiile pusede Timmermans unei substanţe pentru a fi considerată acceptabilă ca substanţă de referinţă pentru determinarea de constante, sînt blînde faţă de condiţiile pe care trebuie să le îndeplinească substanţele-referinţă pentru scara de temperatură. Astfel, substanţa este considerată impură (este vorba despre substanţe organice) cînd fierbe pe un interval maxim de 1/10 grd, iar punctul de fierbere trebuie cunoscut cu abatere maximă de $\pm$0,05 grd faţă de valoarea absolută. Or, condiţiile de reproducere a punctelor fixe presupun constanţa temperaturii pînă la 1/100, 1/1000 şi 1/10 000 grd.

De aceea, în lucrarea sa „Folosirea compuşilor organici ca repere termometrice secundare", Timmermans* a găsit necesar să sistematizeze condiţiile pe care trebuie să le îndeplinească un reper termometric din punct de vedere chimic (puritate maximă, conservabilitate şi stabilitate la variaţii de temperatură, inalterabilitate faţă de oxigen, bioxid de carbon, apă, lumină etc. ; lipsa oricărei ambiguităţi în definirea sistemului, de exemplu : siguranţa inexistenţei formelor cis şi trans în echilibru) şi indică necesitatea studierii atente a substanţelor pure ca substanţe de referinţă în termometrie şi a realizării unor

* Anexa T 24 la „Procès-verbaux des séances". Sesiunea 1954, Paris 1955.

celule vidate de aer, protejate față de lumină și conținînd substanțe de referință etalon.

Modul în care intervin impuritățile ca sursă de erori sistematice în reproducerea punctelor fixe de temperatură este determinat de legile lui Raoult, care guvernează variația punctelor de solidificare și de fierbere în funcție de concentrația în corpuri dizolvate.

După cum se știe, proprietățile osmotice (scăderea presiunii de vapori a unei soluții în raport cu solventul și consecințele ei : creșterea punctului de fierbere și depresiunea punctului de solidificare) sînt mărimi coligative, adică ele depind de numărul și nu de natura moleculelor. Așadar, nu natura impurităților este interesantă pentru aprecierea efectului depresiv asupra presiunii de vapori, ci concentrația în impuritate.

Legea lui Raoult se poate exprima prin relațiile :

$$\frac{p^\circ - p}{p^\circ} = \frac{n_2}{n_1 + n_2} = x_2 \qquad (1)$$

$$\begin{cases} \text{a)} \ \dfrac{p}{p^\circ} = 1 - x_2 = x_1 \\ \text{b)} \ p = p^\circ x_1 \end{cases} \qquad (2)$$

în care :

n_1 numărul de moli de solvent ;
n_2 numărul de moli de substanță dizolvată ;
x_1 fracțiunea molară de solvent ;
x_2 fracțiunea molară de substanță dizolvată ;
p° presiunea de vapori a solventului pur ;
p presiunea de vapori a soluției.

Relația (2b) exprimă proporționalitatea dintre fracțiunea molară de solvent și presiunea de vapori.

Consecințele depresiunii tensiunii de vapori sînt : creșterea punctului de fierbere și scăderea punctului de solidificare, adică tocmai cele două surse esențiale de eroare sistematică la reproducerea punctelor fixe ale scării, provenite din impuritatea substanței.

Considerațiile termodinamice și datele experimentale justifică relația de mai jos pentru incrementul punctului de fierbere :

$$\Delta T = \frac{RT_0^2}{1000\,\lambda} \cdot \frac{1000\,G_2}{M_2 G_1} = K_e\, m \qquad (3)$$

unde :

ΔT creșterea punctului de fierbere ;
R constanta gazelor ;
T temperatura absolută ;
λ căldura latentă de vaporizare pe gram de solvent ;
G_1 numărul de grame de solvent ;
G_2 numărul de grame de substanță dizolvată ;
M_2 greutatea moleculară a substanței dizolvate ;
$K_e = RT_0^2/1000\,\lambda$ constanta ebulioscopică ;
$m = 1000\,G_2/M_2G_1$ molalitatea soluției.

Pentru depresiunea punctului de solidificare, relația corespunzătoare este :

$$\Delta T = K_c \cdot m, \qquad (4)$$

în care

K_c este constanta crioscopică pentru un anumit solvent $\left(\dfrac{RT_0^2}{1000\,\sigma}\right)$ unde σ este căldura latentă de solidificare.

Reprezentarea grafică a creșterii punctului de fierbere, respectiv a depresiunii punctului de solidificare, este dată în fig. 1 a și b.

Ținînd seama de caracterul coligativ al celor două proprietăți analizate (singurul factor care

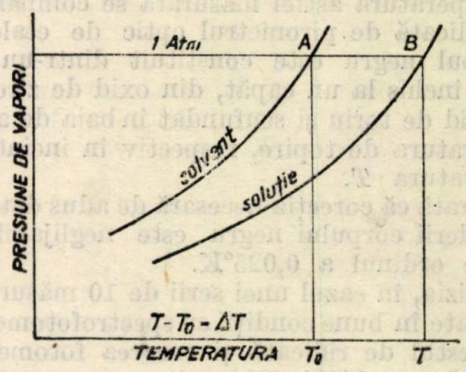


Fig. 1 a

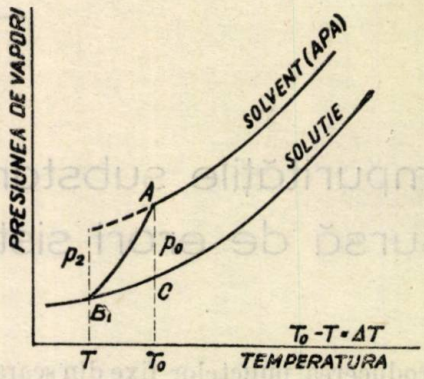


Fig. 1 b

ar trebui să se ia în seamă ar fi mărimea moleculelor), rezultă că cele două relații de mai sus dau posibilitatea de a se stabili cu o precizie satisfăcătoare impuritățile conținute într-o substanță tocmai pe baza creșterii punctului de fierbere, respectiv a depresiunii punctului de solidificare.

Asemenea metode au fost stabilite.

Ebulioscopul lui Swietoslawski este un mijloc pentru urmărirea constanței punctului de fierbere pînă la 1/1000 grd.

La National Bureau of Standards, A. R. Glasgow Jr., J. Streiff și F. D. Rossini au stabilit o metodă* de determinare a impurităților în probe de substanțe folosite ca substanțe de referință, pe baza unui studiu complet al curbei de solidificare (temperatura fiind cunoscută cu o precizie de $\pm$0,0001 grd), care dă posibilitatea determinării impurităților în proporție de o parte la 100 000 părți.

Din relațiile 3 și 4 rezultă că variația punctelor fixe este direct proporțională cu cantitatea de impuritate exprimată prin m; pe lîngă aceasta, expresiile constantei ebulioscopice și constantei crioscopice ne arată că ΔT depinde

* *J. Research* 35 (1945) 355 ; și 333 (*F. W. Schwab* și *E. Wickers*).

și de puterea a 2-a a temperaturii. Aceasta înseamnă că influența impurităților se face mult mai simțită în domeniul temperaturilor mai înalte (punctul de solidificare a Ag și Au).

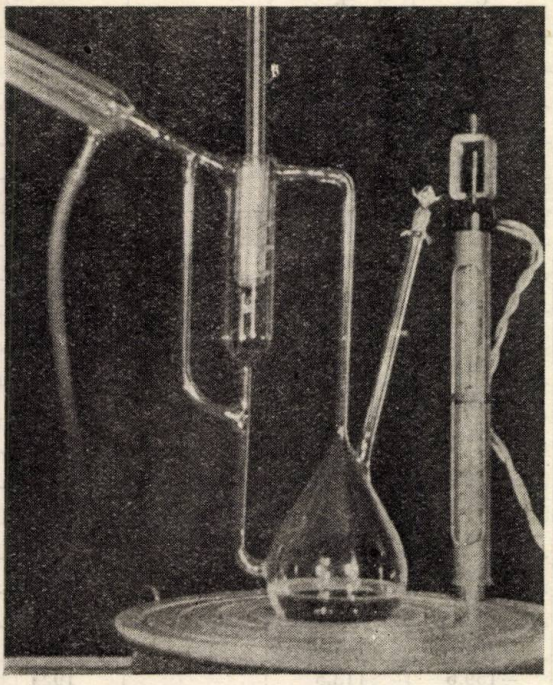


Fig. 2 Ebulioscopul lui Swietoslawski construit în laboratorul de chimie al Institutului de metrologie

Influența impurităților în cazul punctelor de solidificare nu se mărginește numai la depresiunea temperaturii de solidificare, ci influențează și mersul și posibilitățile de urmărire a procesului de solidificare.

În fig. 3 este reprezentată curba ideală de topire a unei substanțe.

Lăsînd la o parte posibilitatea unei subrăciri, o substanță foarte bună conducătoare și pură se comportă, în cazul unui aport de căldură uniform, ca în fig. 3. Temperatura crește la încălzire, creșterea fiind reprezentată de ramura A, apoi rămîne neschimbată atîta vreme cît se produce topirea (palierul B) și reîncepe să crească după ce întreaga cantitate de substanță s-a topit (panta C).

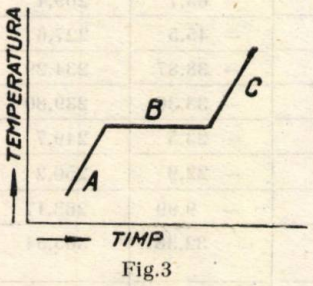


Fig.3

Palierul B reprezintă timpul în care toată căldura transmisă corpului care se topește este consumată pentru schimbarea stării de agregare.

Procesul de solidificare poate fi reprezentat printr-o curbă de același fel, cu o pantă coborîtoare la început, un palier și o nouă pantă coborîtoare.

Palierul B nu este însă în practică perfect liniar și paralel cu axa timpului. Impuritățile reprezintă (alături de fenomenul de subrăcire, influența încălzirii neuniforme și a coexistenței a două faze de conductibilități termice deosebite) un factor care determină alura efectivă a palierului.

Dacă se pornește de la starea lichidă, deci la solidificare, se formează întîi cristale de substanță pură, iar lichidul rămas se îmbogățește progresiv cu impurități, astfel încît — conform legii dependenței depresiunii temperaturii de solidificare, de concentrația în dizolvat — scade progresiv și punctul de solidificare. Aceasta are ca efect o curbare a palierului, care capătă o concavitate, privind de pe axa timpului. Evident că astfel este greu să se urmărească procesul de solidificare sau de topire și că este introdusă pe această cale o nouă cauză de eroare, datorită aceleiași surse : impuritățile substanțelor de referință.

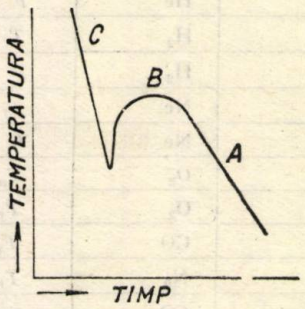


Fig. 4

SUBSTANȚELE UTILIZATE PENTRU PUNCTELE FUNDAMENTALE, PRINCIPALE ȘI SECUNDARE, ALE SCĂRII DE TEMPERATURĂ

Punctele fixe fundamentale și principale din scara internațională de temperatură se stabilesc cu ajutorul următoarelor substanțe chimice : oxigen, apă, sulf, argint și aur. La acestea se adaugă stibiul, pentru punctul intermediar necesar la stabilirea formulei de interpolare a termocuplului Pt-PtRh etalon, pentru domeniul 630...1063°C.

Pe lîngă aceste corpuri, care formează seria de substanțe de referință ale scării internaționale de temperatură, pentru realizarea unor *puncte secundare* în scara de temperatură au fost utilizate de diferiți cercetători o serie de substanțe anorganice și organice la puncte de fierbere (F), sublimare (S_b), puncte triple (T_r) solidificare (S) și transformare (T_n).

Dăm în tabela 1*) substanțele utilizate, punctul fix ales ca temperatură de referință, anul cercetării și temperatura respectivă în grade Celsius și în grade Kelvin (temperatura în grade Celsius este dată pentru a face posibilă compararea temperaturilor, întrucît unii cercetători pornesc de la valoarea $T_o = 273{,}16°K$ pentru punctul de topire a gheții, iar alții de la valoarea $T_o = 273{,}14°K$ sau $T_o = 273{,}1°K$ față de valoarea admisă în prezent : $T_o = 273{,}15°K$).

Din tabela de substanțe dată, se vede că pe toată scara de la 4,22°K (punctul de fierbere a He) pînă la 4120°K (punctul de solidificare

* După F. Hennig, Temperatur Messung, Ed. II, Leipzig, 1955. Cifrele din paranteze sînt numai valori indicative.

BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM KÖZPONTI KÖNYVTÁRA

Tabela 1

Substanță	Formulă	Punctul fix	Temperatura		Presiunea	Anul
			°C	°K		
Heliu	He	*F*		4,22		1941
Hidrogen normal	H_2	T_r	−259,20	13,96	54,1	1936
Hidrogen normal	H_2	*F*	−252,78	20,38		1931
Neon	Ne	T_r	−248,60	24,56	325	1936
Neon	Ne	*F*	−246,09	27,07		1936
Oxigen	O_2	T_n	−229,40	43,76		1936
Oxigen	O_2	T_r	−218,83	54,33	1,2	1936
Oxid de carbon	CO	T_n	−211,7	61,5		1929
Azot	N_2	T_r	−210,02	63,14	94,6	1936
Oxid de carbon	CO	*S*	−204,99	68,10	115	1931
Azot	N_2	*S*	−195,81	77,35		1936
Oxid de carbon	CO	*F*	−191,48	81,68		1932
Argon	A	T_r	−189,3	83,9	512	1941
Argon	A	*F*	−185,8	87,4		1941
Metan	CH_4	T_r	−182,6	90,6	70	1941
Oxigen	O_2	*F*	−182,97	90,19	—	1927
Etilenă	C_2H_4	T_r	−169,3	103,9		1941
Metan	CH_4	*F*	−161,35	111,71		1921
Isopentan	$i.C_5H_{12}$	*S*	−159,6	113,5		1924
Kripton	*Kr*	T_r	−157,05	116,11	522	1934
Kripton	*Kr*	*F*	−152,30	120,86		1934
Eter etilic	$C_2H_5OC_2H_5$	*S*	−123,4	149,7		1924
Xenon	*X*	T_r	−111,88	161,28	606	1932
Sulfură de carbon	CS_2	*S*	−111,8	161,3		1924
Xenon	X	*F*	−108,05	165,11		1932
Etilenă	C_2H_4	*F*	−103,70	169,46		1921
Clorură de metil	CH_3Cl	T_r	−103	170		1941
Toluen	$C_6H_5CH_3$	*S*	− 95,0	178,1		1924
Acid clorhidric	HCl	*F*	− 85,02	188,14		1921
Bioxid de carbon	CO_2	S_b	− 78,51	194,65		1932
Cloroform	$CHCl_3$	*S*	− 63,7	209,4		1924
Clorbenzen	C_6H_5Cl	*S*	− 45,5	227,6		1924
Mercur	Hg	*S*	− 38,87	234,29		1931
Amoniac	NH_3	*F*	− 33,36	239,80		1921
Clorură de metil	CH_3Cl	*F*	− 23,5	249,7		1941
Tetraclorură de carbon	CCl_4	*S*	− 22,9	250,2		1924
Bioxid de sulf	SO_2	*F*	− 9,99	263,17		1921
Sulfat de sodiu	$Na_2SO_4 + 10\ H_2O$	T_n	32,38	305,54		1931
Anilină	$C_6H_5NH_2$	*F*	184,1	457,3		
Naftalină	$C_{10}H_8$	*F*	218,0	491,2		1908
Staniu	Sn	*S*	231,8	505,0		1911
Benzofenonă	$C_{13}H_{10}O$	*F*	305,9	579,1		1908
Cadmiu	Cd	*S*	321,0	594,2		1911
Plumb	Pb	*S*	327,3	600,5		
Mercur	Hg	*F*	356,58	629,74		
Zinc	Zn	*S*	419,45	629,61		1911
Sulf	S	*F*	444,60	717,76		
Antimoniu	Sb	*S*	630,50	903,66		

Tabela 1 (continuare)

Substanță	Formulă	Punctul fix	Temperatura		Presiunea	Anul
			°C	°K		
Aluminiu	Al	*S*	660,1	933,3		1934
Bariu	Ba	*S*	(704)	(977)		1935
Stronțiu	Sr	*S*	(771)	(1044)		1935
Clorură de sodiu	NaCl	*S*	800,4	(1073,6)		
Calciu	Ca	*S*	(851)	(1124)		1935
Argint	Ag	*S*	960,8	1234,0		
Aur	Au	*S*	1063,0	1336,2		1927
Cupru	Cu	*S*	1083	1336		1919
Siliciu	Si	*S*	(1408)	(1681)		
Nichel	Ni	*S*	1453	1726		1930
Cobalt	Co	*S*	(1488)	(1761)		
Fier	Fe	*S*	1536	1809		1941
Paladiu	Pd	*S*	1553	1826		1924-931
Platină	Pt	*S*	1769	2042		1931—1934
Oxid de aluminiu	Al_2O_3	*S*	(2050)	(2320)		
Iridiu	Ir	*S*	2443	2716		1924
Molibden	Mo	*S*	(2590)	(2860)		1923—1925
Oxid de zirconiu	ZrO_2	*S*	(2670)	(2940)		1925
Oxid de magneziu	MgO	*S*	(2780)	(3010		1931
Oxid de hafniu	HfO_2	*S*	(2790)	(3060)		1925
Nitrură de titan	TiN	*S*	(2930)	(3200)		1931
Tantal	Ta	*S*	(3007)	(3280)		1926
Oxid de tantal	TaO_2	*S*	(3030)	(3300)		1931
Carbură de titan	TiC	*S*	(3120)	(3390)		1931
Reniu	Re	*S*	(3150)	(3420)		1931
Wolfram	W	*S*	(3350)	(3620)		1923
Carbură de zirconiu	ZrC	*S*	(3500)	(3770)		1931
Carbură de tantal	TaC	*S*	(3840)	(4110)		1931
Carbură de hafniu	HfC	*S*	(3850)	(4120)		1931

a carburii de hafniu) domină substanțele anorganice care, în general, pot fi obținute în stare mult mai pură și sînt mai conservabile și reproductibile.

SUBSTANȚELE DE REFERINȚĂ UTILIZATE PENTRU REPRODUCEREA SCĂRII INTERNAȚIONALE DE TEMPERATURĂ ÎN LABORATOARELE INSTITUTULUI DE METROLOGIE

Apa

Folosită pentru punctul de topire a gheții, pentru punctul triplu al apei și pentru punctul de fierbere a apei, puncte fundamentale în scară, apa trebuie să îndeplinească condiții stricte de puritate. Pe de o parte, ea trebuie să fie lipsită de săruri dizolvate și, pe de altă parte, lipsită de gaze dizolvate.

După Kohlrausch, apa curată are la 18 °C o conductibilitate electrolitică de $0{,}28 \cdot 10^{-6}\ \Omega^{-1}\ cm^{-1}$ iar unei cantități de 0,005 miliechivalent-gram sare în apă îi corespunde o creștere a conductibilității cu $0{,}5 \cdot 10^{-6}$. Această variație determină o depresiune a punctului de înghețare a apei de $2 \cdot 10^{-5}$ grd, dacă se presupune disocierea moleculei de sare în doi ioni.

O astfel de apă se obține în mod curent prin distilare repetată în vase de sticlă cu bună rezistență hidrolitică, ca de pildă sticla termometrică. În laboratoarele de termometrie ale Institutului de metrologie, s-a folosit apa de 3 ori distilată, odată în alambic de Cu și de două ori în distilatoare de cuarț.

Apa distilată în distilatoare de cuarț a fost colectată în baloane de cuarț cu gît lung, de cîte 1 litru capacitate, prevăzute cu dop de cuarț. Fiecare balon a fost umplut pînă la gură, astfel încît să se evite contactul cu aerul. Din această apă s-au obținut cuburile de gheață utilizate la reproducerea punctului 0 (zero).

Aceeași apă s-a folosit pentru punctul de fierbere a apei. În cazul punctului triplu, apa a fost redistilată direct sub vid în vasul în care se realizează punctul triplu (vezi articolul IV și articolul VI). Procedeul de lucru la punctul triplu asigură el însuși o purificare progresivă a apei în regiunea în a cărei apropiere ime-

diată se măsoară temperatura celor 3 faze în echilibru.

Studii amănunțite s-au făcut asupra conținutului de apă grea (D_2O) a apei provenite din diferite părți ale lumii și asupra influenței conținutului de apă grea asupra punctului zero și a punctului triplu.

Apa obișnuită conține în medie $16 \cdot 10^{-5}$ părți molare apă grea; apa grea se solidifică la + 3,8°C iar punctul său triplu se stabilește la + 3,82°C (E. Bartholomé, K. Clusius). Aceasta ar duce la o creștere a punctului triplu cu $3{,}8 \cdot 10^{-5}$ grd.

Pe baza unei metode elaborate de H. Moser se pot stabili diferențe de densitate de ordinul $\pm\ 6 \cdot 10^{-7}$. Ținînd seama de densitatea apei grele, care la 20°C este cu 0,1068 grame pe cm^3 mai mare decît a apei obișnuite, metoda Moser îngăduie stabilirea unei variații a conținutului de apă grea în apa obișnuită de 1 parte la 100 000 părți. Cercetările efectuate asupra apelor provenite din diferite părți ale lumii, ape juvenile și ape de ploaie, ape de gheţar și ape de fluviu, indică deosebiri de conținut de apă grea, care nu influențează însă suficient punctul triplu al apei pentru a putea fi sezisate cu mijloacele actuale de măsurare a temperaturii, respectiv a rezistenței electrice. Pentru viitor se va pune probabil problema definirii apei de utilizat prin densitatea sa maximă, exprimată cu un număr suficient de zecimale. Deocamdată, în recomandările Biroului Internațional și în definițiile date punctului zero și punctului triplu al apei, se vorbește despre „apă de mare puritate". Este adevărat că unii membri ai Comitetului consultativ de temperatură atrag atenția *) asupra faptului că mijloacele de purificare a apei determină o variație a conținutului de apă grea.

Timmermans recomandă spălarea tubului de punct triplu cu vapori de apă pură. În laboratoarele noastre s-a ținut seama de această recomandare, supunîndu-se, înainte de închidere, celula de punct triplu al apei timp de 72 ore sub jet de vapori de apă tridistilată în cuarț, jetul fiind trimis succesiv prin cele 3 căi de acces ale celulei înainte de închidere.

Sulf

În recomandările Biroului Internațional, se indică drept limită superioară a conținutului de impurități admisibile 0,005% și se indică drept cele mai probabile impurități seleniul și arsenul. Aceste impurități se pot găsi în cantități destul de mari pentru a influența punctul de fierbere a sulfului; seleniul formează cu sulful seleniurile: Se_2S și SeS_2. La un conținut de 0,02% seleniu, temperatura de fierbere a sulfului poate fi schimbată cu cîteva sutimi de grad **).

Pentru a alege sulful corespunzător reproducerii punctului 444,600°C, s-au examinat în laboratoarele Institutului de metrologie următoarele tipuri de sulf:

1. sulf indigen de la „Spic", purificat în laborator prin spălări cu apă amoniacală, cristalizări repetate din benzen și sublimări;
2. sulf dublu resublimat belgian (UCB);
3. sulf dublu resublimat Apolda (german);
4. sulf italian nativ;
5. sulf sublimat Riedel DAB 6;
6. sulf Riedel chimic pur cristalizat;
7. sulf BDH (Roll Sulphur) englezesc;
8. sulf BDH sublimat (Flower of Sulphur) englezesc;
9. sulf B și A chimic pur Sulfur (Lump) american;
10. sulf cristalizat p.a. Dr. Theodor Schuchardt, München.

S-au încercat toate aceste mostre, în primul rînd, printr-o simplă probă de topire, care a dus, în mai toate cazurile, la apariția unor puncte de cristalizare de culoare neagră, insolubile în solvenți organici și în apă regală. Pe măsura purificărilor de laborator, densitatea acestor puncte de impuritate scădea, fără să dispară. În literatură *) se arată că toate probele de sulf din comerț lasă la distilare un reziduu negru de carbură de fier sau amestec de cărbune și carbură de fier. În alte lucrări se indică existența unor sulfocarburi de fier, care sublimează odată cu sulful, insolubile în acizi anorganici și apă regală.

S-a considerat proba de topire ca o probă eliminatorie, interpretîndu-se apariția punctelor

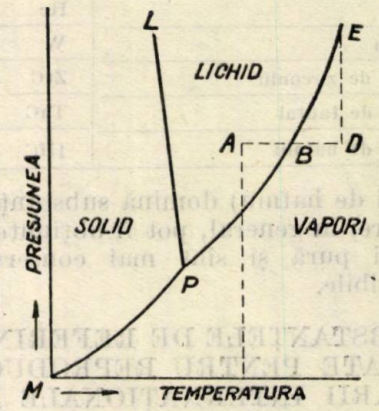


Fig. 5

negre ca o dovadă de concentrație inadmisibilă de impurități și s-au eliminat toate tipurile de sulf în afară de 6, 9 și 10, care nu lăsau urme negre pe pereții eprubetei.

Sulful 6 și sulful 10 au fost supuse la o analiză spectroscopică pentru urmărirea telurului. Probele n-au prezentat perechea de linii caracteristice (2385,76 și 2383,25 Å), care apar de obicei în cazul unor conținuturi de zecimi de sutimi de procent.

*) Proces-verbal al ședinței Comitetului consultativ de termometrie din 12 iulie 1954.

**) F. Henning, Temperatur Messung, Berlin 1955.

*) Hasslinger, Monatshefte f. Chemie citat în Berl-Lunge Chemisch-technische Untersuchungsmethoden, Berlin 1932).

Absența liniilor seleniului n-ar putea fi o dovadă suficientă a lipsei seleniului, deoarece spectrul de arc al seleniului este foarte sărac în linii. În domeniul 2450 ... 3 500 Å este reprezentat de o linie slabă la 2547,98 Å, a cărei apariție indică prezența, în cantități mari, a seleniului.

Chimic, nu s-a putut decela prezența seleniului, fierului și cărbunelui.

Cu cele două tipuri de sulf s-a lucrat la reproducerea punctului 444,600°C.

Sulful răcit în eprubeta specială utilizată în cuptorul pentru sulf se prezenta — după fierberi repetate — limpede, fără nici o urmă vizibilă de material segregat. Pereții eprubetei au rămas curați, fără nici un punct negru, după toate operațiile efectuate la diferitele goliri ale eprubetei. După solidificarea în apă a sulfului topit, el se prezintă macroscopic amorf, de culoare galbenă, omogenă, fără nici un punct de culoare neagră sau închisă, care ar indica reziduuri de carburi de fier sau sulfocarburi de fier.

În legătură cu utilizarea sulfului ca substanță de referință în termometrie este demnă de semnalat observația lui J. Timmermans*), care discutînd condițiile chimice și fizice pe care trebuie să le îndeplinească substanțele de referință în termometrie, arată că sulful, în fază lichidă, „prezintă o constituție atît de complexă și depinzînd de atîția factori", cum ar fi, printre altele, prezența catalizatorului SO_2, încît n-ar mai corespunde ca reper termometric față de „exigențele științei contemporane". Diferiți cercetători au pus problema folosirii zincului ca substanță de referință în scara internațională de temperatură (punct de solidificare).

Metalele : Ag și Au

În recomandările Biroului Internațional în legătură cu reproducerea scării internaționale de temperatură, se indică următoarele date cu privire la efectul impurităților asupra punctului de solidificare.

Adăugarea de 0,01 părți impuritate la 100 părți de argint pur nu schimbă probabil punctul de solidificare cu mai mult de 0,1 grd.

Același efect îl are, în cazul aurului, o impuritate metalică de 0,005 părți la 100 părți aur pur.

Operațiile se execută în creuzete de grafit sau de material refractar, care nu contaminează metalul.

În cazul argintului, trebuie să se aibă în vedere fenomenul absorbției și desorbției oxigenului, cu importante efecte asupra punctului de topire.

F. Henning amintește lucrarea lui W. F. Roeser și A. I. Dahl în această problemă : Dacă se topește argint în curent de oxigen, argintul absoarbe cantități importante de O_2 și, ca urmare, scade punctul de solidificare (scăderea merge pînă la 11 grd). La solidificare, argintul eliberează O_2. Procesul este puternic exoterm și duce la „stropirea" metalului pe pereți. În general, se evită absorbția oxigenului, topind metalul în creuzet dublu de grafit Acheson, închis bine sau în creuzet de porțelan, sub strat de clorură de sodiu.

Una din cele mai efective metode de evitare a absorbției este acoperirea suprafeței metalice cu praf de grafit. Experiențele au arătat că o probă de argint protejată cu grafit a dat, pentru punctul de solidificare, aceeași valoare ca în creuzet de porțelan sub vid.

Pentru lucrările de reproducere a punctelor de solidificare a argintului și aurului era deci necesară, pe de o parte, garanția purității metalelor și, pe de altă parte, să se rezolve problema protecției argintului față de oxigen.

Analiza argintului și aurului afinate, folosite în cadrul lucrărilor de scară internațională, analiză efectuată de laboratorul Direcției metalelor prețioase din Ministerul Finanțelor, a dat următoarele cifre pentru finețea metalelor :

aur	999,87 la mie ;
argint	999,80 la mie.

Din aceste date se vede că metalele nu corespundeau perfect condițiilor. La argint se sconta deci pe o eroare, datorită impurităților, de 0,2 grade Celsius (99,98% față de 100% însemnau 0,02 impurități probabile și deci 0,2 grade coborîre a punctului de solidificare).

La aur, avînd ca cifre sigure 99,98%, se putea sconta pe o eroare de 0,4 grade, datorită impurităților.

Aurul folosit a fost aur laminat cu titlu oficial 999,9‰ și face parte din șarja ling. 132 și 133 din anul 1954.

Argintul folosit a fost argint granulat cu titlul oficial 999,9‰.

În afara problemei purității metalelor, ni s-a pus, în legătură cu punctele Ag și Au, o altă problemă de material, și anume a creuzetelor.

Cărbunele grafitat din care erau construite creuzetele pe care le-am avut inițial la dispoziție, avea 1,21 % cenușă (determinată în laboratorul de chimie al Institutului de metrologie prin calcinare la 700...850°C), iar creuzetele erau poroase, astfel că argintul topit se scurgea prin pereți.

Aceste creuzete n-au mai fost folosite la lucrările de reproducere a punctelor din scară, în locul lor folosindu-se creuzete de porțelan emailat. Pentru protecția față de oxigen, la argint s-a folosit un strat de grafit (solzi și pulbere) natural, de Ceylon.

Oxigenul

Pentru punctul — 182,970°C a fost necesar să se folosească : oxigen lichid tehnic, azot lichid tehnic și oxigen pur. Oxigenul lichid tehnic a fost luat de la Fabrica de oxigen „Progresul" și de la Uzina de gaze lichefiate a Institutului de fizică atomică.

*) „Folosirea compușilor organici ca repere termometrice secundare".

Azotul lichid a fost luat de la uzina Institutului de fizică atomică.

Oxigenul pur pentru determinări s-a obținut prin descompunerea permanganatului de potasiu. Metoda obținerii oxigenului pur prin descompunerea permanganatului și condensarea oxigenului gazos în vase răcite cu oxigen tehnic lichid sau azot lichid este general folosită. Se degazifică sarea în vid timp de 17 ore la 160 ... 175°C pentru îndepărtarea aerului absorbit. Temperatura se ridică apoi, continuîndu-se pomparea aerului timp de cîteva ore. Odată ajunsă temperatura la 215°C, începe producerea oxigenului în ritm lent. Se elimină primele cantități obținute, spălînd cu oxigen curat întregul traseu. Se condensează restul într-un balon cufundat în azot lichid. Colectarea nu se continuă în nici un caz la temperaturi peste 235°C. Din 11,3 g $KMnO_4$ se obține 1 cm^3 condensat, respectiv 1,14 g O_2.

La National Bureau of Standards, s-a făcut următoarea cercetare : o probă provenită din 4500 cm^3 oxigen gazos a fost distilată în coloană de rectificare. Distilatul a fost împărțit în 3 fracțiuni : 300, 4000 și 200 cm^3. S-a comparat tensiunea de vapori a acestor 3 fracțiuni într-un aparat cu ulei de apiezon. Diferența maximă observată (exprimată în mm col Hg) a fost mai mică de 0,02 la — 183°C. Aceasta dovedește că n-au fost prezente, în proba inițială, impurități în cantitate suficientă pentru a influența apreciabil tensiunea de vapori.

A fost comparată, într-un manometru diferențial cu mercur, și presiunea de vapori a unei probe de oxigen electrolitic cu presiunea de vapori a unei probe de oxigen obținut prin descompunerea permanganatului. Diferența maximă găsită a fost de 0,1 mm col. Hg.

Aceste cercetări dovedesc posibilitatea utilizării oxigenului produs prin descompunerea permanganatului de potasiu degazat.

Permanganatul de potasiu pe care l-a avut la dispoziție laboratorul de termometrie a fost permanganat farmaceutic. Analiza efectuată în laboratorul de chimie al Institutului de metrologie a arătat că sarea conținea 99,3% $KMnO_4$, restul fiind : cloruri, sulfați, arsen, bioxid de mangan, substanțe insolubile în apă. Permanganatul farmaceutic a fost predat laboratoarelor ICECHIM — Dudești, secția reactivi, pentru purificare îngrijită, prin recristalizări repetate. Substanța astfel purificată a fost folosită ca materie primă pentru obținerea oxigenului gazos, după desh'dratare și degazare prelungită, la temperaturi inferioare celei de descompunere. Pentru orice eventualitate, s-a pus, în drumul curentului de oxigen, o serpentină suplimentară cu bulă de condensare, într-un Dewar cu oxigen lichid, astfel încît impuritățile să congeleze în această bulă, iar oxigenul să poată fi condensat în criostat.

CONCLUZII

Condițiile impuse substanțelor de referință pentru reproducerea punctelor fixe din scara internațională de temperatură au fost respectate — în limita posibilităților actuale — într-o măsură satisfăcătoare, astfel încît erorile sistematice ce ar putea fi pricinuite de impurități să fie minime.

Se poate considera că apa, sulful și oxigenul folosite răspund cerințelor pentru asigurarea punctelor fixe la nivelul preciziei internaționale atinse.

Pentru viitoarele lucrări de gradare a aparatelor etalon de temperatură din R.P.R., urmează să se afineze în mod special aurul și argintul, pentru a se obține o puritate superioară lui 99,99% și — în cazul înlocuirii sulfului — să se obțină și să se lucreze cu substanța înlocuitoare, cercetată cu atenție din punct de vedere al purității.

IV. Aparate electrice pentru măsurarea precisă a temperaturii

Ing. FLORIN COSMIȚĂ

In articolul II s-au trecut în revistă etaloanele întrebuințate pentru măsurarea precisă a temperaturii; s-a accentuat asupra caracteristicilor lor de natură funcțională și constructivă, specifice scopurilor metrologice.

Măsurarea temperaturii cu ajutorul termometrului cu rezistență de Pt și a termocuplului PtRh-Pt se reduce la măsurători de rezistențe sau de variații de rezistențe, respectiv la măsurători de f.t.e.m., cu o precizie corespunzătoare gradului de precizie dorit în măsurarea temperaturii.

Ținînd seama de precizia cu care sînt definite punctele din scara internațională de temperatură și considerînd caracteristicile platinei și ale termocuplului PtRh-Pt, se ajunge la concluzia că este necesară măsurarea rezistenței cu o precizie relativă de cel puțin $2 \cdot 10^{-6}$, adică măsurarea tensiunilor cu o precizie de 10^{-7} ... 10^{-8}V.

În general nu este necesară determinarea precisă a valorilor absolute ale rezistențelor ci determinarea valorilor pe baza unor rezistențe etalon de bună calitate, care să posede o foarte bună stabilitate în timp.

Metodele de măsurare a rezistenței sînt metodele clasice ale compensatorului și ale punții Wheatstone sau Thomson, adaptate pentru a putea ține seama de rezistența conductorilor de legătură, de eliminare a diferitelor surse parazite de erori și de a asigura precizia dorită.

Utilizarea compensatorului asigură o precizie similară cu a punților; în plus, permite, utilizînd rezistențe etalon adecvate și ajustînd corespunzător curentul de măsură, atingerea preciziei dorite, pe întreg intervalul de măsură. Utilizarea elementului normal Weston nu mai este necesară; prin reglarea curentului de măsură ne putem adapta la cerințele preciziei.

Compensatorul nu este însă totdeauna îndeajuns de comod pentru măsurători, necesitînd mai multe operații pentru măsurarea f.e.m. pe rezistența etalon și pe elementul termosensibil, cu două sensuri ale curentului atît în circuitul de măsură, cît și în compensator. Variațiile f.e.m. parazite între diversele comutări antrenează erori ce nu pot fi evaluate. Pe lîngă aceasta, complexitatea operațiilor implică o oarecare durată pentru o măsurare, deci dificultăți în cazul etalonărilor unde se cere o urmărire îndeaproape a variației rezistenței elementului termosensibil. Compensatorul trebuie să fie de o construcție specială „de rezistență mică", pentru a limita efectul f.e.m. parazite. Nu se construiesc compensatoare cu mai mult de cinci decade.

Punțile de măsură speciale se construiesc cu șase decade și cu particularități care le fac apte măsurătorilor cu precizia dorită, după cum se va vedea la descrierea cîtorva tipuri mai importante; ele permit măsurarea rezistenței printr-o singură echilibrare, oferind deci posibilitatea urmăririi evoluției rezistenței elementului termosensibil în cazul etalonărilor. Punțile permit reetalonarea în regim propriu și urmărirea comportării lor în timp, prin măsurătorile unei aceleiași rezistențe cu diferite combinații posibile ale decadelor. Măsurătorile cu punțile sînt mult mai puțin influențate de variațiile tensiunii de alimentare, decît în cazul compensatoarelor.

Printre dezavantaje, se poate cita necesitatea de a mări, cînd trebuie să menținem un curent constant prin elementul termosensibil, tensiunea de alimentare odată cu creșterea rezistenței acestuia. Precizia măsurătorilor reprezintă o fracțiune oarecare de ohm pe întreg domeniul de măsură, deci o precizie relativă variabilă. În fine, punțile sînt în general mai scumpe și nu mai pot fi întrebuințate și în alte scopuri.

Din cele de mai sus, se vede că alegerea între compensator și punte, pentru măsurarea rezistenței, este în bună parte dictată de circumstanțe; pentru toate lucrările în legătură cu scara internațională de temperatură și pentru etalonări, plecînd de la elementul termosensibil de Pt, sînt necesare atît o punte, cît și un compensator de tip special.

COMPENSATOARE

Vom trece peste principiul de măsură și de construcție a compensatoarelor curente (de rezistență mare). Vom insista, în cele ce urmează, asupra cauzelor care fac necesară utilizarea în măsurarea f.e.m. mici, în circuite cu rezistență mică, a unor principii noi de construcție a compensatoarelor și vom descrie, pe scurt, cîteva din cele mai utilizate.

Deficiențele prezentate de compensatoarele de tip curent, în măsurătorile de f.e.m. mici

în circuitele cu rezistență mică, pot fi rezumate după cum urmează :

— sensibilitate la tensiune insuficientă a galvanometrului conectat în serie cu circuitul a cărui f.e.m. se măsoară, datorită rezistenței mari a compensatorului ;

— un număr mic de semne furnizat de ultimele decade ale compensatoarelor obișnuite cu domeniul de măsurare de ord. 1 V, deci o precizie insuficientă de citire, datorită valorilor mici ale f.e.m. de măsurare ;

— insensibilitatea rezistenței de trecere a contactelor (cinci sau șase contacte) devine jenantă, deoarece intră în circuitul curentului auxiliar la multe compensatoare, de ex. Feussner — Wolf ;

– f. t. e. m. parazite ce se produc în urma încălzirii periilor de contact, datorită frecării pe ploturi la deplasarea lor și care pot erona complet măsurătorile.

Deficiențele enumerate nu pot fi eliminate prin perfecționări de ordin pur constructiv ; perfecționările substanțiale trebuie să fie urmarea unor noi principii ale schemei de măsurare însăși și apoi, ca urmare, a construcției.

Pentru a asigura o rezistență constantă, independentă de poziția cursoarelor, a circuitului de compensare — deci a galvanometrului — și pentru a înlătura posibilitatea apariției f.t.e.m. parazite în acesta, precum și pentru a diminua influența variațiilor rezistențelor de trecere a periilor comutatoarelor, au fost elaborate cîteva scheme principiale care stau la baza compensatoarelor speciale pentru măsurătorile în termometria de precizie. Astfel, putem cita schema lui Hausrath, două scheme ale lui Diesselhorst, schema lui White și decada lui Wenner.

Schema lui Hausrath (fig. 1) utilizează ca principiu al compensării menținerea constantă a rezistenței în circuitul de compensare, variind curentul ce străbate această rezistență pentru a obține tensiunea variabilă necesară pentru compensare (ca și la compensatoarele Lindeck și Rothe).

Două perii duble K și K', solidarizate mecanic, stabilesc legătura între contactele 1,0...0

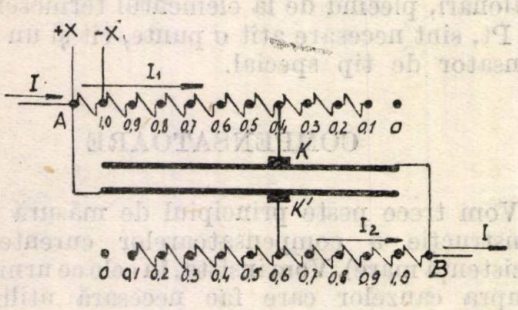


Fig. 1. Schema lui Hausrath

superioare și inferioare și punctele B și A, respectiv prin cele două șine paralele, conductoare. Între contacte sînt conectate rezistențe fixe de precizie, din manganină, calculate astfel încît conductibilitatea (exprimată în Siemensi) socotită de la A pentru seria superioară și de la B pentru seria inferioară, să corespundă valorilor cifrelor notate la fiecare contact. Astfel, conductibilitatea totală, deci rezistența totală între punctele A și B, rămîne constantă, indiferent de poziția periilor ; în aceste condiții, curentul total I rămîne neschimbat. Curenții

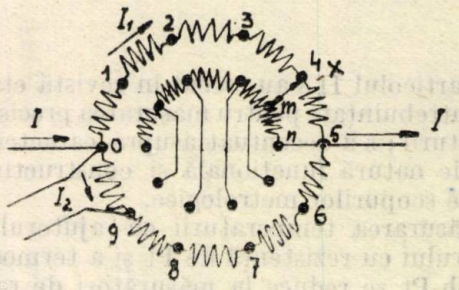


Fig. 2. Prima schemă a lui Diesselhorst

derivați în ramura superioară și inferioară I_1 și I_2 sînt direct proporționali cu cifrele ce marchează poziția periilor. Tensiunea de compensare, variabilă cu poziția periilor, se ia între punctele $+x$ și $-x$. Astfel, cu această schemă, curentul I și rezistența de compensare între $+x$ și $-x$ rămîn constante ; tensiunea de compensare obținută este variabilă și sînt eliminate orice contacte glisante în circuitul de compensare.

Prima schemă a lui Diesselhorst (fig. 2) are la bază, ca și cea a lui Hausrath, principiul de compensare al lui Lindeck și Rothe : variația curentului în rezistența de compensare cu valoare determinată. Această schemă cuprinde zece bobine de rezistență de precizie din manganină, identice, de valoare r, conectate între ploturile de contact numerotate de la 0 la 9. Curentul total I intră prin contactul 0, se bifurcă în I_1 și I_2, care se reunesc în curentul total I, în plotul corespunzător poziției 4 a periei (plotul 4) și iese prin circuitul comun m — n. Dacă notăm cu x plotul corespunzător unei perii oarecare a comutatorului, atunci rezistența totală între 0 și X va fi :

$$R_x = \frac{xr\,(10-x)\,r}{xr+(10-x)r} = \frac{x(10-x)}{10}\,r \qquad (1)$$

Tensiunea de compensare U_x se preia dintre contactele 0 și 9 și are ca valoare

$$U_x = I_2 r = I\frac{x}{10}\,r \qquad (2)$$

deoarece $I_2 = I\dfrac{xr}{(10-x)\,r+xr} = I\,\dfrac{x}{10}$ (3)

Curentul I_2 din rezistența de compensare dintre 0...9 și, ca urmare, și tensiunea de compensare U_x, depind deci (3) de poziția periei. Dar se vede (1) că și R_x, rezistența totală între 0 și X — deci și curentul total — variază cu

poziția periei, dacă facem abstracție de rezistențele între m și n din schemă. Acestea se conectează la seria de ploturi interioare și valoarea lor se calculează astfel ca, pentru orice poziție a periei de contact, rezistența totală între 0 și n, deci și curentul total I, să rămînă constante. Sînt necesare numai cinci rezistențe suplimentare, deoarece, datorită simetriei schemei față de $x = 5$, găsim pentru o poziție oarecare $X \neq 5$ și $X \neq 0$, cîte două valori egale ale lui R_x pentru pozițiile corespondente de o parte și de alta a acestei „axe de simetrie 0...5".

Cu această schemă se îndeplinesc aceleași deziderate ca și cu schema lui Haustrath, prezentînd în plus avantajul unei construcții mai simple : un număr de rezistențe mai mic (15 în loc de 20), dintre care 10 rezistențe cu valori egale și utilizează o singură pîrghie cu perie dublă, reducînd prin urmare și variația rezistenței de contact.

În schema a doua a lui Diesselhorst (fig. 3) se variază rezistența parcursă de curentul I de compensare pentru obținerea tensiunii de compensare corespunzătoare; rezistența totală a circuitului I, precum și rezistența de compensare AB, rămîn constante, indiferent de poziția periilor.

Contactele mobile sînt eliminate din circuitul de compensare AB. Tensiunea de compen-

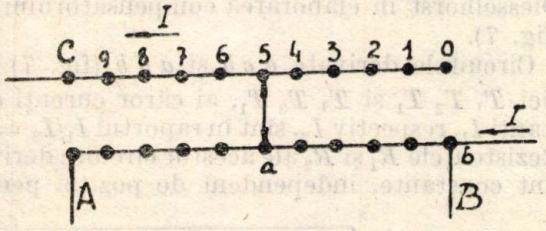


Fig. 3. A doua schemă a lui Diesselhorst

sare se preia între punctele A și B (potențialele punctelor a și b se regăsesc în A și B respectiv, datorită absenței curentului în ramura $A.a.B.$). Cele două serii de rezistențe sînt identice, astfel că la deplasarea periei, scoaterea sau introducerea unei rezistențe din seria superioară este însoțită, respectiv, de introducerea sau scoaterea unei rezistențe echivalente din seria inferioară. În acest mod, rezistența totală între b și c rămîne neschimbată, iar f. t. e. m. parazite, ce iau naștere prin deplasarea periilor, nu influențează tensiunea de compensare.

Schema lui White (fig. 4) permite o variație în trepte (0,1...0,01... —) a valorii unor rezistențe fixe, diminuînd foarte mult efectul contactului periei pe ploturi.

Dacă o rezistență fixă r este șuntată cu o rezistență variabilă s, rezistența unei decade astfel formate este

$\frac{rs}{r+s}$; rezistența r își schimbă deci, prin șuntare, valoarea cu $r - \frac{rs}{r+s} = \frac{r^2}{r+s}$

Notînd cu ΔR variația rezistenței totale a decadei pe fiecare treaptă, și considerînd peria comutatorului pe un plot oarecare n avem :

$\frac{r^2}{r+s} = (10 - n)\ \Delta R$, din care se poate calcula

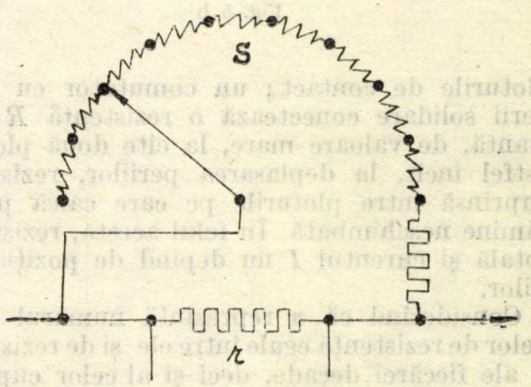


Fig. 4. Schema lui White

s ; rezistența decadei pentru același n este :

$$R_n = r - (10 - n)\ \Delta R \qquad (4)$$

Se vede că rezistența totală R a decadei depinde de poziția n a periei ; pentru a menține constantă rezistența circuitului compensatoarelor prevăzute cu schema White, circuitele se construiesc cu decade White duble, cu perii cuplate mecanic, astfel că atunci cînd rezistența unei decade se micșorează cu o cantitate oarecare, a doua se mărește cu o rezistență suplimentară echivalentă.

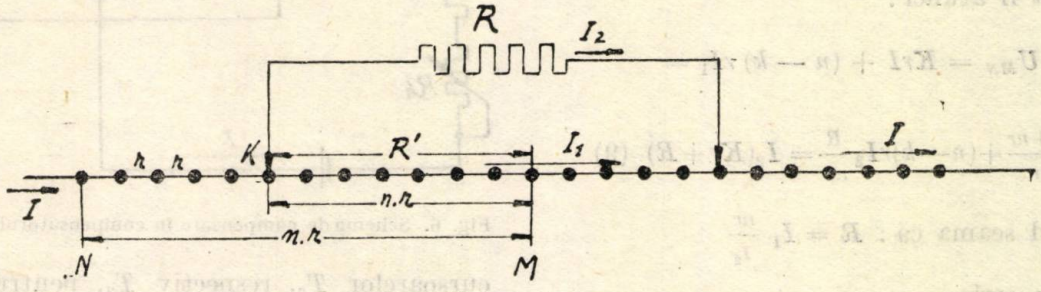


Fig. 5 a. Schema lui Wenner

Schema lui Frank Wenner (fig. 5 a și 5 b) reprezintă o decadă, cu ajutorul căreia se poate varia f. e. m. între bornele circuitului de com-

pensare MN, înlăturînd din acest circuit orice contacte glisante, iar efectul f. t. e. m. şi variaţiile de rezistenţă ale contactelor în circuitul general sînt mult atenuate.

Schema lui Wenner cuprinde două serii de bobine de rezistenţe identice, conectate între

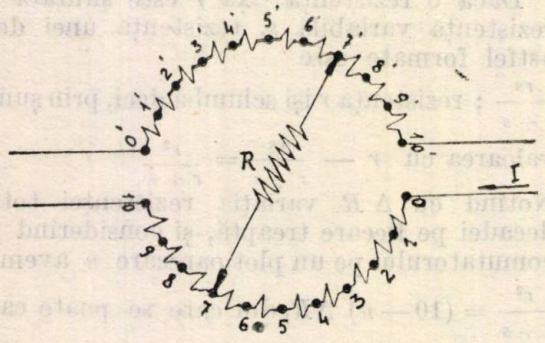


Fig. 5 b

ploturile de contact; un comutator cu două perii solidare conectează o rezistenţă R constantă, de valoare mare, la cîte două ploturi, astfel încît, la deplasarea periilor, rezistenţa cuprinsă între ploturile pe care calcă periile rămîne neschimbată. În felul acesta, rezistenţa totală şi curentul I nu depind de poziţia periilor.

Considerînd că n reprezintă numărul bobinelor de rezistenţă egale între ele şi de rezistenţă r, ale fiecărei decade, deci şi al celor cuprinse între cele două perii, k o poziţie oarecare intermediară a periilor considerată de la stînga spre dreapta decadei, precum şi notaţiile din figură, avem :

$$R' = (n - k)r \qquad (5)$$

$$I_2 = I\frac{nr}{R + nr} \qquad (6)$$

$$I_1 = I_2\frac{R}{nr} \qquad (7)$$

$$I = I_2\frac{R + nr}{nr} \qquad (8)$$

F. e. m. de compensare U_{MN} între M şi N va fi atunci :

$$U_{MN} = KrI + (n - k)\,rI_1 =$$

$$KrI_2\frac{R+nr}{nr} + (n-k)rI_2\frac{R}{nr} = I_2(Kr+R) \qquad (9)$$

Ţinînd seama că : $R = I_1\frac{nr}{I_2}$

se poate scrie :

$$U_{MN} = I_2(Kr + R) = I_1\,nr + I_2\,Kr \qquad (10)$$

Pentru o altă poziţie oarecare K' avem :

$$U'_{MN} = I_1nr + I_2K'r \qquad (11)$$

Scăzînd ultimele două expresii, găsim :

$$\Delta U = U_{MN} - U'_{MN} = I_2r(K - K') \qquad (12)$$

În cazul trecerii periilor de pe un plot pe cel următor, avem $K - K' = 1$, deci $\Delta U = I_2r$ (13)

Prin urmare, variaţia de tensiune la bornele de compensare MN, la deplasarea periilor cu un contact, este egală cu produsul între curentul din rezistenţa R şi rezistenţa r a unei bobine.

Se alege rezistenţa r a fiecărei bobine şi rezistenţa R, astfel ca să se obţină o variaţie a tensiunii de compensare în trepte de 1; 10 etc. microvolţi.

Compensatorul cu cinci decade tip Diesselhorst

Principiul de compensare care stă la baza acestui tip de compensator este ilustrat în fig. 6.

Diferenţa căderilor de tensiune $i_1r_1 - i_2r_2$ constituie f. e. m. de compensare; curenţii i_1 şi i_2 au valori fixe şi un raport predeterminat $i_1/i_2 = m$. Dacă curentul total este I, atunci :

$$i_1 = \frac{m}{m+1}\,I \text{ şi } i_2 = \frac{1}{m+1}\,I$$

dacă $m = 10$, avem $i_1/i_2 = 10$.

Acest principiu, împreună cu acelea prezentate în fig. 3 (schema a II-a a lui Diesselhorst) şi fig. 4 (schema White), au fost folosite de Diesselhorst în elaborarea compensatorului său (fig. 7).

Circuitele derivate $a\,c\,b$ şi $a\,d\,b$ (fig. 7) sînt aici $T'_1\,T_2\,T_1$ şi $T'_1\,T_3\,T_1$, ai căror curenţi constanţi I_1, respectiv I_2, sînt în raportul $I_1/I_2 = 10$. Rezistenţele R_1 şi R_2 ale acestor circuite derivate sînt constante, independent de poziţia periilor

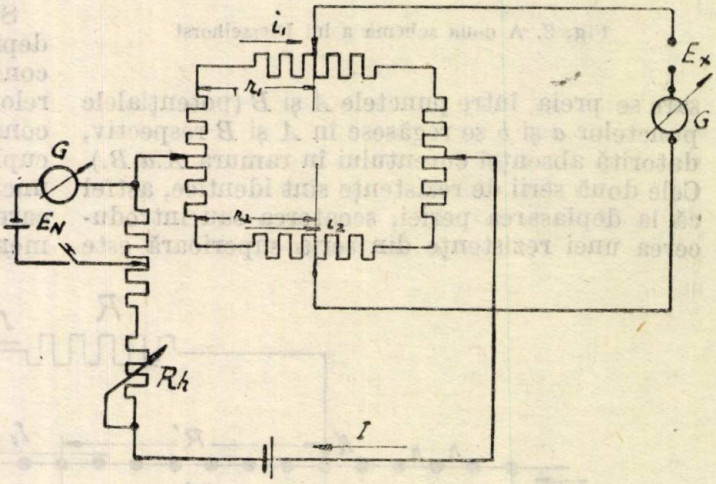


Fig. 6. Schema de compensare în compensatorul Diesselhorst

cursoarelor T_2, respectiv T_3, pentru motivele arătate la schema a II-a a lui Diesselhorst.

Rezistenţele cuprinse între periile $T'_1\,T_2$ şi $T'_1\,T_3$ sînt însă variabile cu poziţia periilor T_2 şi T_3 şi parcurse de curenţii I_1 şi I_2 constanţi; se produc deci la aceste perii variaţii corespun-

zătoare de potențial, pe care le regăsim la bornele $+X$ și $-X$ ale circuitului de compensare.

Rezistențele pe care culisează periile T_2 și T_3 reprezintă a doua și a treia decadă a compensatorului.

Deplasarea periilor T_1' T_1, cuplate mecanic, se face pe două serii identice de bobine, de un plot produce o variație a tensiunii de compensare de 1μV.

Luînd anumite precauții, astfel încît diferențele de potențial corespunzătoare unei diviziuni pe scara galvanometrului să nu depindă sensibil de poziția periilor (rezistența circuitului galvanometrului să nu depindă de valoarea f. e. m.

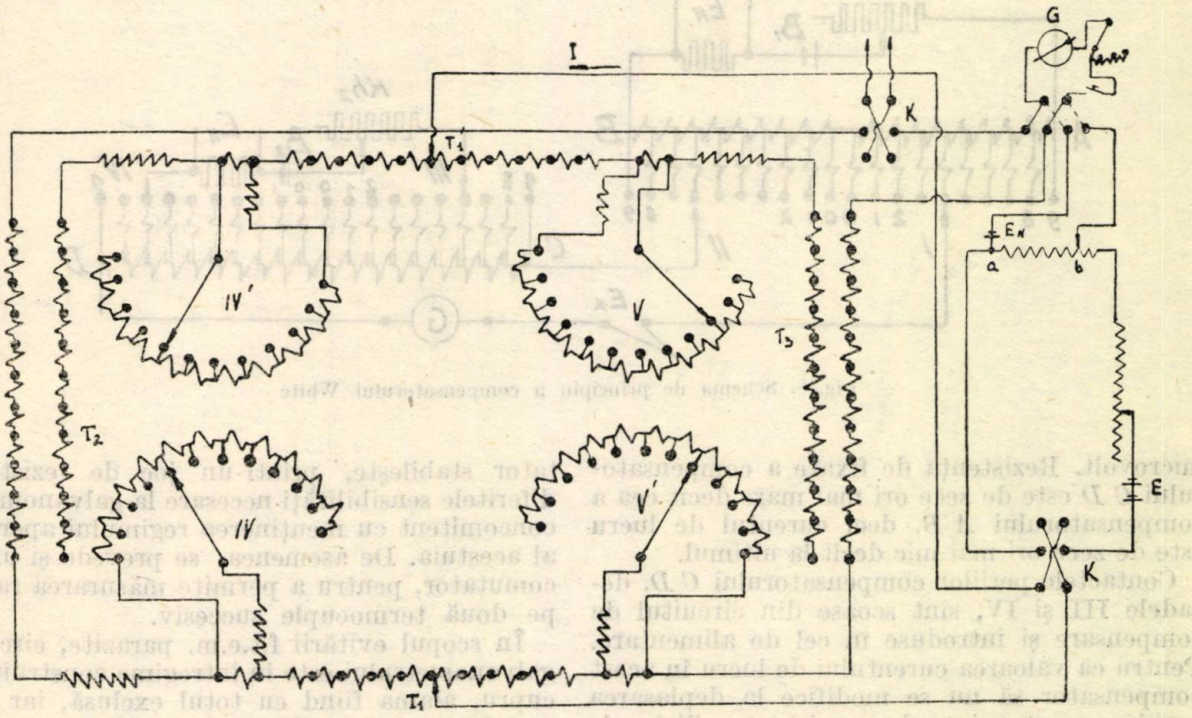


Fig. 7. Schema de principiu a compensatorului Diesselhorst

rezistențe egale. Astfel, curenții I_1 și I_2, deci și raportul lor, rămîn constanți. Rezistențele cuprinse între T_1' T_2 și T_1' T_3, precum și cele cuprinse între T_2 T_1 și între T_1 T_3, parcurse de acești curenți, se modifică și astfel variază și tensiunea de compensare. Rezistențele pe care culisează periile T_1 T_1' reprezintă prima decadă a compensatorului.

Zecimalele a 4-a și a 5-a sînt date de două decade duble White IV — IV' și V — V'. Decadele duble sînt cuplate mecanic și rezistențele aranjate astfel încît la deplasarea periilor, rezistențele totale ale ramurilor derivate T_1' T_2 T_1 și T_1' T_3 T_1, rămîn neschimbate, dar produc variația rezistențelor parcurse de curenții constanți I_1 și I_2.

Curentul total de lucru I al compensatorului se stabilește în mod obișnuit cu ajutorul unei rezistențe de fixare a b (fig. 7), pe baza unui element normal Weston.

Raportul curenților, I_1/I_2, trebuie riguros reglat la valoarea prestabilită. Această reglare se efectuează cu ajutorul unor rezistențe adiționale reglabile din circuitele derivate, toate periile fiind așezate pe ploturile 0.

De obicei, acest compensator se construiește pentru un domeniu de măsură de 0,1 V cu 5 decade, astfel că deplasarea ultimei decade cu de măsurat), se poate aprecia încă o zecimală a acesteia.

F. e. m. parazite, ce se produc la deplasarea periilor T_1' T_1, pot fi neglijate, întrucît se adună algebric cu tensiunea bateriei de alimentare.

De asemenea, se arată că f. e. m. parazite, produse prin deplasarea periilor decadelor *II*, III, IV și V, nu introduc în circuitele respective erori mai mari de circa 1% din valoarea f. e. m. parazite. În aceste condiții, acest compensător poate fi considerat fără f. t. e. m. parazitare.

Compensatorul tip White

Compensatoarele cu circuite derivație presupun: pentru o bună stabilitate a curentului de lucru, o rezistență mare a circuitului bateriei de alimentare și, pentru o sensibilitate mare a galvanometrului, o rezistență mică a circuitului de compensare, deci condiții contradictorii.

Pentru a înlătura aceste dezavantaje și pentru a asigura în circuitul galvanometrului o rezistență constantă independentă de poziția comutatoarelor — în scopul citirii directe a ultimei zecimale la galvanometru — White a elaborat un nou tip de compensator. Acesta constă, în esență, din două compensatoare cu circuite de alimentare distincte, fig. 8, cu două serii de

rezistențe de compensare, două rezistențe de fixare și două reostate de reglare a curentului de lucru.

Compensatorul *A B* este calculat pentru compensarea în trepte mari a f. e. m. și compensatorul *C D* pentru compensarea în trepte de un

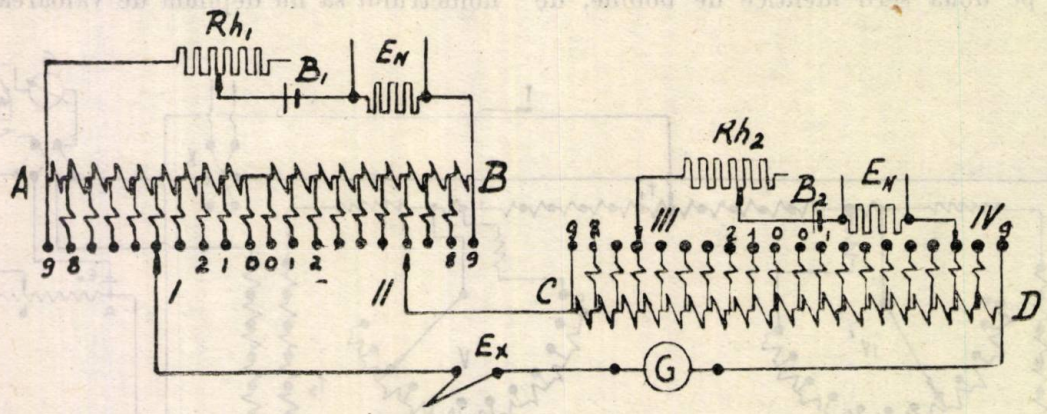


Fig. 8. Schema de principiu a compensatorului White

microvolt. Rezistența de fixare a compensatorului *C D* este de zece ori mai mare decît cea a compensatorului *A B*, deci curentul de lucru este de zece ori mai mic decît la ultimul.

Contactele periilor compensatorului *C D*, decadele III și IV, sînt scoase din circuitul de compensare și introduse în cel de alimentare. Pentru ca valoarea curentului de lucru în acest compensator să nu se modifice la deplasarea periilor, acestea introduc rezistențe adiționale corespunzătoare, astfel ca rezistența totală a circuitului de alimentare să nu se modifice.

Pentru ca rezistența totală a circuitului galvanometrului să rămînă invariabilă cu schimbarea comutatoarelor (decadele I și II ale compensatorului *A B*), acestea introduc automat rezistențe adiționale ale căror valori sînt calculate astfel, încît rezistența totală a circuitului galvanometrului să rămînă în permanență aceeași.

Aceste compensatoare se construiesc pentru două domenii de măsurare : 0,1 și 0,01 V.

De asemenea, ele mai comportă unele completări pentru a asigura precizia și comoditatea maximă în cazul unor măsurători rapide. Astfel, un comutator permite (prin deconectarea surselor de alimentare și introducerea simultană în locul rezistenței ce se măsoară sau a termocuplului a unei rezistențe „neutre" echivalente) să se aprecieze și să se introducă corecții corespunzătoare f. e. m. parazite din circuitul de măsură. Același comutator, în pozițiile următoare, permite controlul și stabilirea curentului auxiliar din cele două compensatoare componente și măsurarea propriu-zisă. Un alt comutator stabilește, printr-un joc de rezistențe, diferitele sensibilități necesare la galvanometru, concomitent cu menținerea regimului aperiodic al acestuia. De asemenea, se prevede și un alt comutator, pentru a permite măsurarea rapidă pe două termocuple succesiv.

În scopul evitării f.t.e.m. parazite, circuitul galvanometrului este în întregime construit din cupru, alama fiind cu totul exclusă, iar contactele comutatorului galvanometrului sînt confecționate din aur. F.t.e.m. parazite produse prin deplasarea periilor comutatoarelor compensatorului *A B*, după cum se precizează în literatură, dispar în întregime în răstimpul comutării decadelor compensatorului *C D*. Compensatorul mai este prevăzut cu rezistențe de valori potrivite, introduse în circuitul bateriei de alimentare prin comutare, pentru a asigura un regim constant de descărcare a bateriilor în timpul diferitelor ajustări.

Compensatorul Wenner

Acest compensator (fig. 9) se bazează, de asemenea, pe principiul de compensare cu circuite derivate și utilizează, pentru ultimele trei decade, schema lui Wenner expusă anterior.

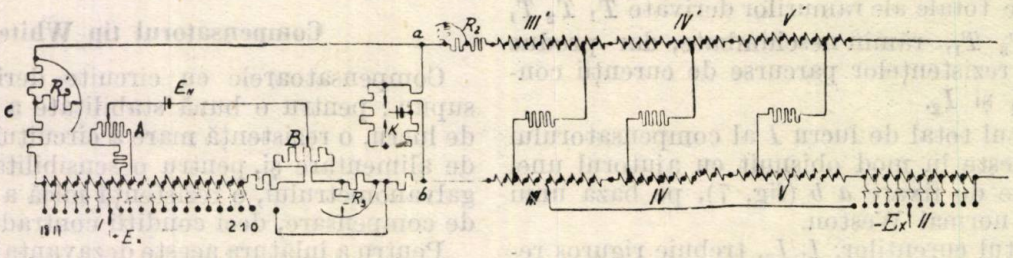


Fig. 9. Schema de principiu a compensatorului Wenner

Pentru asigurarea constanței rezistenței circuitului galvanometrului, comutatoarele I și

II introduc automat în decadele I şi respectiv II, rezistenţe suplimentare corespunzătoare. Rezistenţele A şi B servesc pentru stabilirea curentului de lucru, după un element normal Weston, în limitele 1,01800 ... 1,01960 V.

Comutatorul K permite alegerea a două domenii de măsură. Pentru reglarea corectă a poziţiei de zero a compensatorului servesc două rezistenţe variabile R'_3 şi R_3, cuplate mecanic, astfel ca, la orice poziţie a lor, rezistenţa totală în circuitul derivat *acb* să rămînă neschimbată. Reostatul R_2 serveşte pentru reglarea exactă a raportului curenţilor prin cele două ramuri derivate : *acb* şi *adb*.

Şi la acest compensator se precizează că f.e.m. parazite, produse prin deplasarea periilor decadelor I şi II, sînt cu totul neînsemnate şi dispar în intervalul de timp necesar perfectării compensării cu ajutorul celorlalte decade.

Compensatorul Hartmann şi Braun al Institutului de metrologie

Laboratoarele Institutului de metrologie posedă un compensator „Hartmann şi Braun", tip KLPF 4, cu care s-a lucrat la scara internaţională de temperatură.

Este un compensator de mare rezistenţă, cu domeniul de măsură de 1 V, combinat cu o punte Wheatstone, cu cinci decade, de foarte bună calitate, însă, după cum se vede din cele de mai sus, nu este destinat prin construcţie numai lucrărilor de termometrie.

Pentru ameliorarea caracteristicilor compensatorului, în cazul măsurătorilor de rezistenţă, s-a mărit sensibilitatea acestuia prin micşorarea curentului auxiliar. Astfel, s-a putut lucra cu toate decadele compensatorului şi nu numai cu ultimele trei decade disponibile în condiţii obişnuite.

În cazul măsurătorilor de f. e. m., la termocuplul PtRh—Pt s-a putut lucra numai cu ultimele trei decade.

Măsurătorile de rezistenţă au fost făcute în mod indirect, din raportul căderilor de tensiune pe elementul termosensibil şi pe o rezistenţă etalon.

Rezistenţele etalon au fost astfel alese ca valorile lor să fie pe cît posibil mai apropiate valorii rezistenţei elementului termosensibil, la temperatura punctului fix respectiv. Astfel, valorile rezistenţei elementului termosensibil fiind aproximativ : 1,41 ; 5,69 ; 7,92 şi 15,08 ohmi la punctul de fierbere a oxigenului, topire a gheţii, fierbere a apei şi fierbere a sulfului, s-au folosit ca etaloane rezistenţele Metra :

— de 10 Ω, nr. 696261,
— de 10 Ω, nr. 696262,
— de 1 Ω, nr. 1117415.

Rezistenţele etalon au fost ţinute în baie de ulei de parafină, la temperatura boxei termostatate.

Operaţiile de comutare în mod succesiv a celor două căderi de tensiune la compensator şi inversările de curent în circuitul auxiliar şi de compensare au fost efectuate cu un comutator-inversor, cu contacte de mercur, cu patru poziţii.

Galvanometrul cu care s-a lucrat este un galvanometru Kipp şi Zonen cu dublă bobină tip „KB", cu următoarele caracteristici :

— rezistenţa interioară 50 şi 300 ohmi ;
— rezistenţa exterioară 1...600 şi 100...40 000 ohmi ;
— sensibilitate 0,2...0,5 μV/mm.m şi 0,4... 4 μV/mm.m ;
— perioadă de oscilaţie 3 secunde.

Galvanometrul este prevăzut cu şunturi magnetice, ceea ce-i oferă o largă posibilitate de adaptare la condiţii de lucru diferite.

PUNŢI DE MĂSURĂ

Pentru măsurarea rezistenţelor elementelor termosensibile se folosesc şi punţi bazate pe principiile clasice Wheatstone şi Thomson.

Metoda de măsură şi construcţia punţii este adaptată însă pentru a putea ţine seama în cursul măsurătorilor, de rezistenţa conductorilor de legătură între punte şi elementul termosensibil şi, în general, pentru a elimina cauzele de erori deja descrise la compensator.

Vom insista doar asupra particularităţilor de concepţie şi construcţie, pentru a căror mai bună ilustrare vom face o scurtă descriere a două tipuri de punţi speciale pentru termometrie : puntea Wheatstone — Thomson*) şi puntea Smith-3**).

Puntea Wheatstone — Thomson

La proiectarea şi construcţia acestei punţi s-a ţinut în bună parte seama de experienţa acumulată în urma utilizării, timp de 10 ani, a altei punţi, tot de construcţie specială. S-au avut în vedere următoarele îmbunătăţiri :

1. Închiderea ermetică a bobinelor de rezistenţă constituente, pentru protejarea lor de umiditatea atmosferică.
2. Termostatarea punţii în întregime, inclusiv a comutatoarelor şi contactelor în godeuri de mercur.
3. Construcţie cît mai rigidă.
4. Construcţia braţului variabil al punţii, cu 6 decade.
5. Construcţia contactelor astfel ca să poată fi făcute citiri cu o precizie de cîteva procente, raportate la treapta ultimei decade.
6. Posibilitatea de a efectua măsurători asupra elementelor termosensibile cu trei şi patru conductori de legătură, precum şi utilizarea ei ca punte Thomson.
7. Posibilitatea de a efectua calibrarea cu uşurinţă, la precizia indicată la pct. 5.

*) Bulletin of the Bureau of Standards, nr. 4/1915.
**) Journal of Scientific Instruments, nr. 6/1955.

În fig. 12 se arată vederea generală a punții Wheatstone speciale, construită în 1911.

O carcasă metalică rigidă suportă o placă izolantă din marmură, pe care sînt fixate blocurile

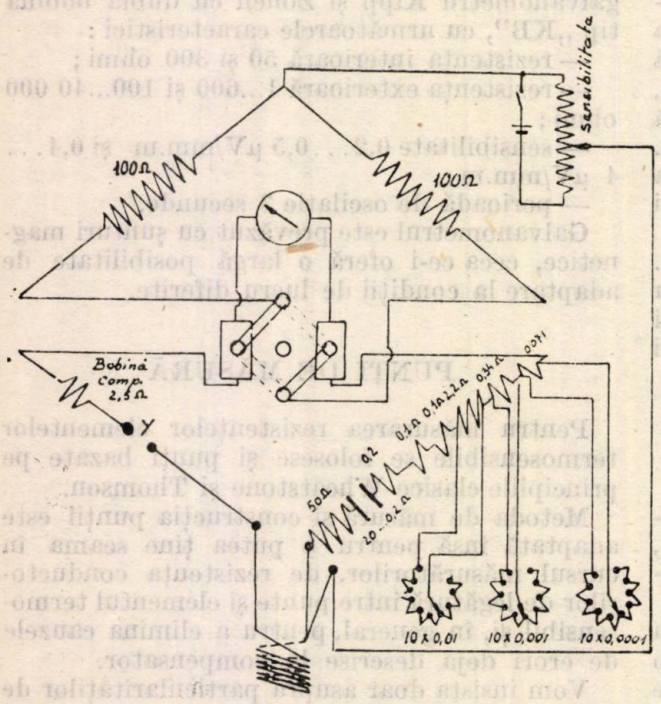


Fig. 10

cu contacte de mercur, comutatoarele și bobinele de rezistență. Axele comutatoarelor și ale tuturor părților mobile acționate în timpul măsurătorilor străbat o altă placă de marmură, cu rol de panou frontal al întregii punți.

Din fig. 10 și 11 se vede că părțile componente sînt :

1. Două perechi de rezistențe de cîte 100 și 1000 ohmi pentru brațele de raport ; un comutator cu godeuri de mercur permite introducerea fiecărei perechi separat și schimbarea reciprocă a locului celor două rezistențe, pentru eliminarea erorii datorită inegalității celor două bobine.

2. Brațul de rezistență variabilă, compus din șase decade, dintre care primele trei constituite dintr-un joc de rezistențe comutate cu contactoare în godeuri de mercur și ultimele trei decade, de tipul White, cu trepte de 0,01 ; 0,001 și 0,0001 ohmi.

3. O bobină de compensație de circa 2,5 ohmi, situată în brațul punții, în care se conectează elementul termosensibil pentru măsurarea rezistențelor mai mici de 2,5 ohmi.

4. Trei bobine și o rezistență variabilă cu fir calibrat, necesare transformării în punte Thomson.

5. Un comutator — inversor — pentru sursa de alimentare.

6. Un comutator pentru diferite sensibilități.

7. Un comutator pentru trecerea galvanometrului de la puntea Wheatstone la puntea Thomson.

Întreaga parte a punții situată sub placa frontală este scufundată într-o baie de ulei neutru, termostatată și agitată mecanic. Elicea agitatorului este montată într-un tub deschis, în care se află și elementul încălzitor, care menține temperatura uleiului la 30° ± 0,03°C ; temperatura bobinelor se menține constantă, cu o precizie de 0,01°C.

Placa izolatoare de marmură a fost aleasă pe baza unor încercări severe ale izolației. Datorită marii tensiuni de alimentare a punții, s-au luat precauții de izolare și ecranare contra curenților vagabonzi. O mare parte din comutările bobinelor de rezistență se efectuează cu contacte în godeuri de mercur. Rezistența totală a contactelor în godeuri nu depășește 13 μΩ și variațiile 1 μΩ. Variațiile de rezistență ale contactelor șunturilor nu introduc o variație mai mare de 1 μΩ (efectul variațiilor lor în șunt, de ordinul 0,0005 ohmi, e redus de circa 500 ori, astfel că în circuitul punții nu se resimt variații mai mari de 10^{-6} ohmi).

Puntea Smith — tip 3

Pentru studiul elementelor termosensibile de Pt, la Laboratorul național de fizică din Teddington s-a construit o nouă punte de măsură, care să asigure măsurarea cu o precizie 0,0001°C,

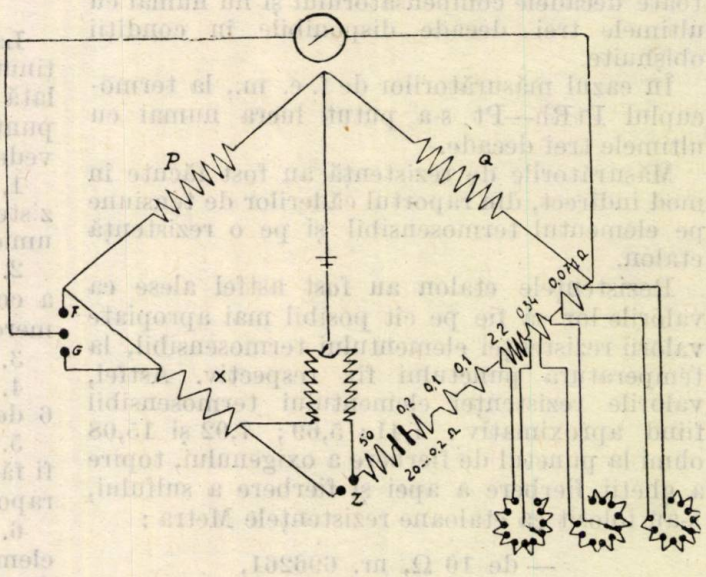


Fig. 11

într-un minimum de timp, după schema de măsură Smith—3.

Au fost făcute mai întîi experiențe pentru alegerea modului de construcție a bobinelor de rezistență de 1000 ; 100 și de 10 ohmi. S-a

adoptat o construcție plată a rezistențelor, montată într-un disc de plexiglas, ansamblul fiind introdus într-o cutie de aluminiu pentru uniformizarea temperaturii. Fiecare bobină este prevăzută cu o bobină suplimentară, ce permite ajustarea bobinei pînă la $1 \cdot 10^{-6}$.

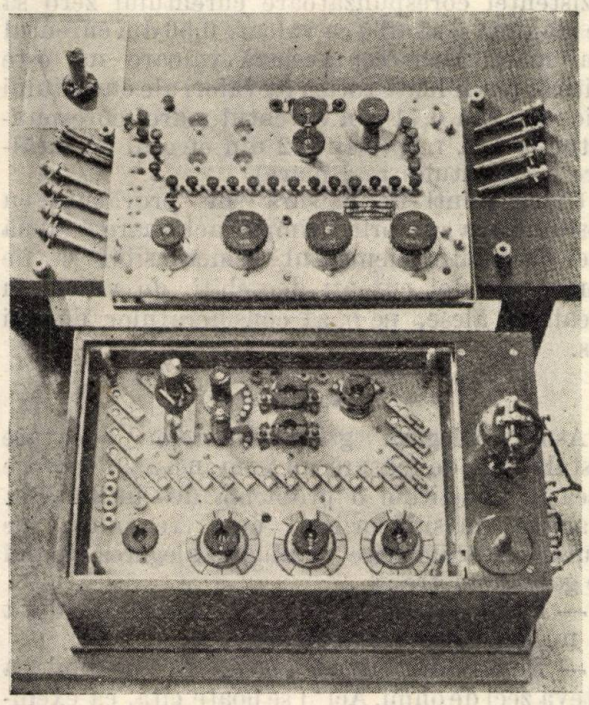


Fig. 12

Bobinele de 1 ohm sînt bobinate în formă de elice bifilară, cu diametrul de 15 mm și cca. 65 mm lungime, pe suport în cruce din mică și montate între plăci de capăt din plexiglas.

Ansamblul este dispus în găurile practicate în acest scop într-un bloc de aluminiu. Pentru bobinele de 1 ohm — decada IV — și cele inferioare nu s-a adoptat o construcție specială, deoarece este suficientă o stabilitate a lor de ordinul $1 \cdot 10^{-4}$.

Puntea este prevăzută cu bobine etalon, care fac parte integrantă din punte, pentru calibrarea acesteia.

Experiențe au fost efectuate și pentru alegerea materialului, a construcției și a numărului periilor de contact la comutatoarele decadelor. S-a ajuns la construcția periilor — în număr de trei în paralel — din lamele de cupru-cadmiu, iar ploturile de contact din cupru-telur.

Astfel s-a ajuns la o mică rezistență de contact și o bună stabilitate; f. e. m. a contactelor cupru-cadmiu și cupru-telur e mai mică de 1 μV/°C.

Întreaga punte este montată într-un dulap pupitru în care o circulație de aer forțat, studiată special, permite o uniformitate satisfăcătoare a temperaturii menținută la 27°C; dispozitivul de termostatare este prevăzut și cu circulație de apă de răcire, pentru a asigura termostatarea și în timpul verii. Controlul temperaturii se face cu un releu cu tub electronic; un releu bimetalic dublează dispozitivul pentru siguranța funcționării. În caz de defecțiune, temperatura se menține, astfel, în limite îndeajuns de strînse, în jurul lui 27°C.

În condiții optime de lucru, temperatura se menține la $27° \pm 0{,}01$°C.

Pentru a corespunde posibilităților de precizie ale punții, galvanometrul folosit este de tipul cu amplificator cu fotocelulă, cu sensibilitate de lucru de maximum 2,5 mm/10^{-10}A. Considerînd că pe scara gradată se poate citi o deviație de 0,25 mm, se poate aprecia un curent de 10^{-11}A.

Pentru eliminarea f. t. e. m. parazite în circuit, echilibrarea se face cu două sensuri ale curentului.

Cu un curent de 0,5 mA se poate obține măsurarea temperaturii cu o precizie de 0,00002°C, în timp de cîteva secunde.

PRECAUȚII CONSTRUCTIVE, DE MONTAJ ȘI MĂSURĂTORI

Termostatare

Măsurătorile se efectuează, în cazul compensatoarelor, prin comparație cu o rezistență etalon pentru măsurarea de rezistențe și prin comparație cu un element normal Weston, în cazul măsurării f. e. m.; cu punțile de măsură se măsoară numai rezistențe, comparîndu-le cu rezistențele din brațele punții.

Valorile acestor elemente de comparație, rezistențe etalon sau elemente normale Weston, sînt funcție de temperatură, concretizate prin coeficienții respectivi de temperatură; aceștia se cifrează la valori de ordinul a 0,1 la 0,7 $\cdot 10^{-5}$ /°C pentru manganina îmbătrînită din care se construiesc rezistențele etalon și 30...40 μV/°C pentru elementele normale Weston. Ambele ordine de mărime se referă la variații de temperatură în domeniul variațiilor obișnuite de temperatură ale camerei.

Pentru a asigura măsurătorilor caracterul de reproductibilitate, pentru a permite experimentatorilor să cunoască evoluția în timp a etaloanelor și pentru a evita o cauză de apariție de f. t. e. m. parazite, este obligatorie efectuarea măsurătorilor și menținerea etaloanelor și a instalației de măsurare la temperatură constantă. În acest scop e bine ca întreaga încăpere în care se află instalația de măsură să fie termostatată cu o precizie cît mai înaintată. În orice caz, se recomandă afundarea etaloanelor și, pe cît posibil, a întregii instalații de măsură într-o baie de ulei neutru, cît mai bine termostatată și agitată mecanic. În prezent, tinde să se răspîndească un alt mod de termostatare a bobinelor punții sau compensatorului: ansamblul acestora — cu valori peste 0,1 ohmi — se introduce într-un bloc de aluminiu, care este de asemenea plasat într-o cutie de aluminiu

termostatată şi faţă de care este izolat termic. Se izolează termic cu plută şi cutia şi astfel în condiţiile obişnuite de laborator, pentru a menţine ansamblul bobinelor la +35°C este necesară disiparea doar a 2...4 W. În cazul defectării termoregulatorului, lăsînd să treacă permanent curentul de încălzire, temperatura ansamblului nu va depăşi pe cea a mediului înconjurător cu mai mult de 20°C.

Tendinţa modernă este de a confecţiona bobinele de rezistenţă cu valori de peste 0,1 ohmi din aliaje noi, ca aur-crom, al căror coeficient de temperatură este atît de mic încît rezistenţa bobinelor nu se modifică în domeniul de variaţie a temperaturilor camerei cu mai mult de 1...2 la milion.

Curentul de măsură şi galvanometrele ; comutatoarele; protecţia instalaţiei de măsură împotriva curenţilor de scurgere şi vagabonzi

Curentul de măsură prin elementul termosensibil trebuie să fie îndeajuns de mare pentru a asigura precizia necesară în timpul măsurătorilor, dar suficient de mic pentru a nu duce la o supraîncălzire a elementului termosensibil.

În general, nu se recomandă depăşirea unei puteri disipate de 1 mW. Astfel, valorile uzuale ale curenţilor de măsură sînt de ordinul a 5 mA, în cazul elementelor termosensibile de calorimetrie (în formă de teacă), 2 mA, în cazul elementelor termosensibile de 25 ohmi la 0°C, montate în tuburi de protecţie şi 4 mA, pentru elementele termosensibile în tuburi de protecţie şi cu o rezistenţă de 2,5 ohmi, la 0°C.

Cu aceste valori de curent, supraîncălzirea nu depăşeşte cîteva miimi de grad. De aceea, în cazul determinărilor noastre s-a neglijat efectul încălzirii elementului termosensibil.

Valoarea curentului de măsură este, însă, în cea mai mare parte, determinată nu atît de supraîncălzirea elementului termosensibil, cît mai curînd de timpul necesar atingerii regimului termic staţionar, care e tulburat la fiecare conectare—deconectare (măsurătorile se efectuează cu cele două sensuri ale curentului de măsură). Dacă acest timp de atingere a regimului termic staţionar este mai lung decît perioada galvanometrului, măsurătorile devin dificile şi nesigure.

Unele studii experimentale atrag atenţia asupra faptului că, în domeniul de temperatură de 0...500°C, menţinînd constant curentul de măsură, puterea mai mare, disipată în rezistenţă la temperaturile înalte, este mult mai uşor eliminată prin radiaţie. De asemenea, creşterea de temperatură datorită curentului de măsură pare să nu depindă de atmosfera de umplere a tubului de protecţie.

În presupunerea că creşterea de temperatură este constantă pe întreg domeniul specificat şi că nu depinde de atmosfera de umplere a tubului de protecţie la aceeaşi temperatură, măsurătorile pot fi efectuate, neglijînd efectul curentului de măsură.

În caz contrar şi în general, este de preferat să se execute iniţial două măsurători de rezistenţă cu doi curenţi diferiţi, pentru reducerea rezistenţei măsurate la cea corespunzătoare curentului zero. Curentul mai mare se alege pe baza consideraţiilor expuse anterior, iar cel mic din condiţia ca precizia valorii extrapolate a rezistenţei corespunzătoare curentului zero să fie maximă şi să aibă ca valoare 0,56 din curentul mai mare. Deoarece această valoare nu este critică, pot fi luate totuşi ca valori ale curentului mic 0,5 sau 0,71 din curentul mare (corespunzător la 1/4, respectiv 1/2 din efectul de încălzire a curentului mai mare).

Unele punţi de măsură sînt prevăzute cu posibilitatea ca, prin simpla acţionare a două chei deosebite, elementul termosensibil să fie parcurs de doi curenţi deosebiţi, de valori în prealabil alese, pe baza consideraţiilor de mai sus.

* * *

Asupra alegerii galvanometrelor adecvate instalaţiilor de măsură nu vom insista, deoarece aceasta constituie o problemă des întîlnită în practica măsurătorilor. Vom reaminti, pe scurt, criteriile care conduc la alegerea tipului de galvanometre :

— Perioada de oscilaţie, care este de dorit să nu depăşească 5 secunde.

— Rezistenţa critică mică, de ordinul a cîteva zeci de ohmi. Aci *) se poate cita, ca exemplu de condiţii nefavorabile de lucru în cazul compensatoarelor de rezistenţă mare (Raps, Wolf etc.), că rezistenţa care şuntează galvanometrul variază în limite mari, de la 0 la 5000 ohmi, iar în cazul compensatoarelor de rezistenţă mică (între 100 şi 150 ohmi), rezistenţa care şuntează galvanometrul la deplasarea periilor variază numai între 0 ... 25, respectiv 0 ... 45 ohmi.

— Constanta la tensiune în regim aperiodic este de minimum 5 mm/μV, pentru a permite sensibilităţi de lucru de 1 ... 20 mm/0,001°C. E de notat că, pentru a alege galvanometrul corespunzător ca sensibilitate, nu trebuie să ne ghidăm după egalitatea între rezistenţa galvanometrului şi cea care-l şuntează. În sprijinul acestei afirmaţii, redăm un exemplu din literatură **) care arată că două galvanometre realizate cu acelaşi coeficient de umplere şi cu rezistenţe proprii de 25 şi 500 ohmi prezintă, în cazul lucrului cu acelaşi compensator de 100 ohmi, o reducere a sensibilităţii lui faţă de cea a unui galvanometru de 100 ohmi de numai 26%.

— Execuţia în întregime din cupru a circuitului electric, pentru garantarea reducerii la minimum a f.t.e.m. proprii.

---

*) Acestea nu se referă la compensatoarele cu rezistenţa constantă în circuitul galvanometrelor.

**) *Krolova V. I.* — Potenţiometru, Ed. V.N.I.I.M. — Leningrad, 1940.

— Fidelitatea poziției de repaus (revenirea la zero după fiecare deviație).
— Insensibilitate față de trepidații și șocuri.
— Dimensiunile mari ale oglinzii și calitatea ei.

satisfacție. Un astfel de comutator—inversor a fost construit și utilizat cu succes de laboratorul nostru în lucrările pentru scara internațională de temperatură.

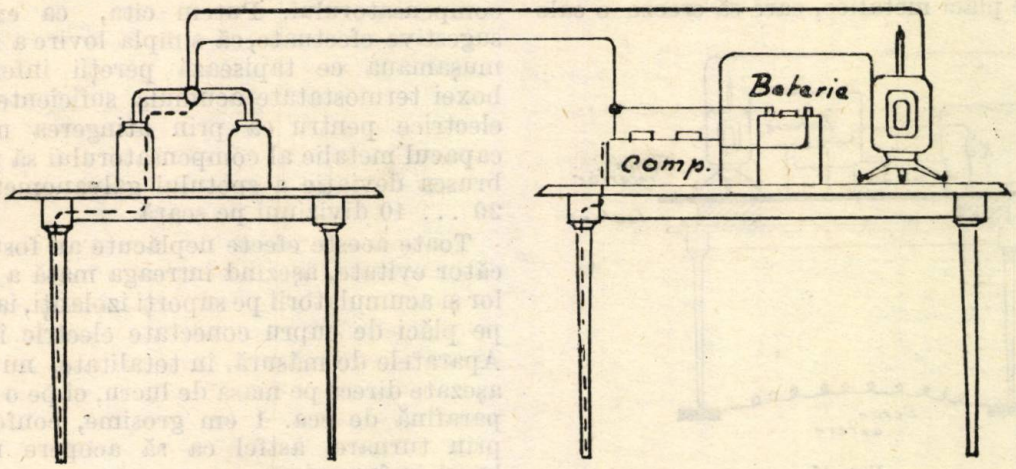


Fig. 13. Parcursul curenților vagabonzi prin instalație, fără măsuri de protecție

Măsurătorile de rezistență și f.e.m. a termocuplului presupun posibilitatea conectării succesive a circuitului de măsură a compensatorului pe rezistența etalon și pe elementul termosensibil, respectiv pe termocuplu. Conectarea succesivă, executată alternativ pentru fiecare din cele două sensuri ale curentului, prin compensator și în circuitul de măsură, se efectuează cu ajutorul unui comutator-inversor. Acest comutator—inversor trebuie să răspundă constructiv cerințelor de a realiza o cît mai mică rezistență de contact, cu cît mai mici variații și o f.t.e.m. cît mai mică.

Din cauza marii sensibilități a unei astfel de instalații de măsură, putem întîmpina adesea mari dificultăți în lucru, datorită curenților de scăpări din circuitele instalației de măsură către pămînt, precum și datorită curenților vagabonzi din exterior de la diferite surse, care pot pătrunde în instalația de măsură. Și într-un caz și în altul, izolația instalației se poate dovedi adesea insuficientă, mai ales în caz de umiditate atmosferică, pentru evitarea acestor cauze de erori și nestabilități în lucru.

Evitarea curenților de scurgere din instalație către pămînt se realizează așezînd întreaga

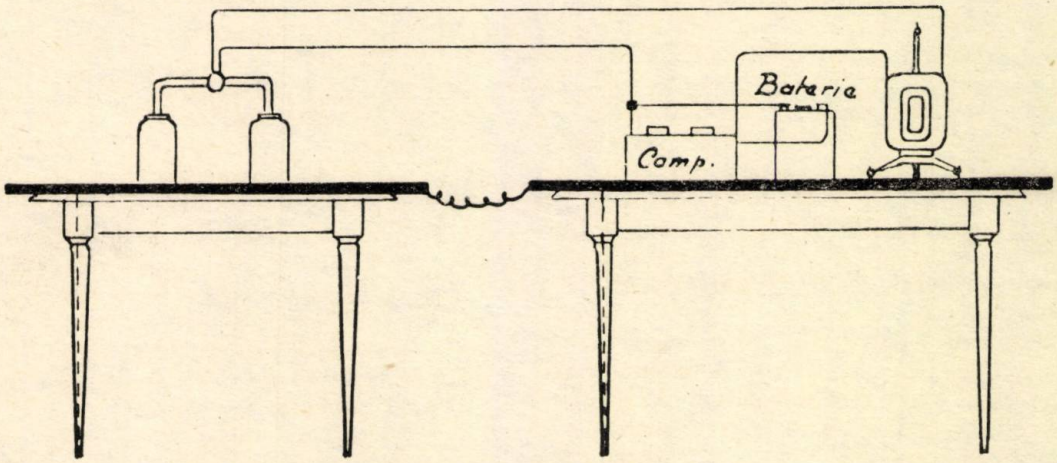


Fig. 14

Adoptînd o construcție corespunzătoare și îngrijită și alegînd în mod special materialele, se pot realiza comutatori inversori care să răspundă deziderateloi de mai sus, după cum s-a văzut la construcția comutatorilor, expuse la descrierea punții Smith. Comutatorii—inversori cu contacte în mercur dau, de asemenea, deplină

instalație de măsură pe izolanți de bună calitate, iar ansamblul pe plăci metalice conectate între ele și la borna + a compensatorului. În acest fel, prin aducerea plăcilor metalice la potențialul cel mai înalt din instalație, se pot evita acești curenți de scurgere. Uneori se

poate dovedi utilă dispunerea unui alt rînd de izolatori sub plăcile metalice.

Pentru a evita pătrunderea în instalaţie a curenţilor vagabonzi din exterior prin mesele pe care sînt aşezate aparatele de măsură şi izolaţia acestora (fig. 13), se recomandă aşezarea meselor pe plăci metalice, care să creeze o cale

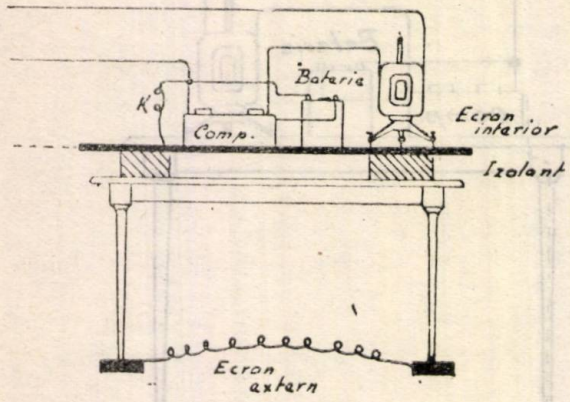


Fig. 15

de mică rezistenţă ; altfel aceşti curenţi (fig. 14) ar fi putut pătrunde în instalaţie (pe traseul punctat). Un alt mod de protejare a instalaţiei este redat în fig. 15.

În cazul instalaţiei noastre din boxa termostatată, ne-am întîlnit la începutul lucrărilor adesea cu astfel de fenomene, care făceau lucrul cu compensatorul foarte dificil şi nesigur. Astfel, spre exemplificare, putem cita modificării aparente ale poziţiei de repaus a galvanometrului, aparent inexplicabile devieri subite ale acestuia de cîte 15...20 diviziuni pe scară, datorită sarcinilor electrice scurse prin mînă la atingerea cheii galvanometrului sau capacului metalic al compensatorului. Putem cita, ca experienţe sugestive efectuate, că simpla lovire a mîinii de muşamaua ce tapisează pereţii inferiori ai boxei termostatate acumula suficiente sarcini electrice pentru ca prin atingerea mîinii de capacul metalic al compensatorului să provoace brusca deviaţie a spotului galvanometrului cu 20 ... 40 diviziuni pe scară.

Toate aceste efecte neplăcute au fost satisfăcător evitate, aşezînd întreaga masă a aparatelor şi acumulatorii pe suporţi izolanţi, iar aceştia pe plăci de cupru conectate electric între ele. Aparatele de măsură, în totalitate, nu au fost aşezate direct pe masa de lucru, ci pe o placă de parafină de cca. 1 cm grosime, confecţionată prin turnare, astfel ca să acopere masa de lucru în întregime.

Deocamdată, aceste măsuri de ecranare s-au dovedit suficiente. Este probabil că, în viitoarele condiţii de lucru cu noul compensator de tip Diesselhorst cu care va fi dotat laboratorul, va fi necesară utilizarea de izolanţi mai buni şi vor trebui luate şi alte măsuri pentru a obţine siguranţa şi comoditatea de lucru cerute de rapiditatea şi precizia care se impun în aceste măsurători.

V. Utilajul pentru reproducerea scării internaționale de temperatură

Fizician FILIP GRUZSNICZKI

La proiectarea și construirea utilajului pentru reproducerea punctelor fixe din scara internațională de temperatură, în Institutul de metrologie, s-a ținut seamă de toate recomandările Biroului Internațional de Măsuri și Greutăți de la Sèvres. Acolo unde nu sînt date cote și forme obligatorii (punctul triplu al apei, cuptoare, criostat) s-au ales dimensiunile și formele potrivite cu etaloanele noastre și cu condițiile de lucru din laboratoarele noastre.

Instalația pentru punctul de topire a gheții

Temperatura de 0°C poate fi realizată experimental, cu o precizie suficient de mare, utilizînd un amestec de gheață și apă saturată de aer la 0°C. Asigurînd condițiile de puritate

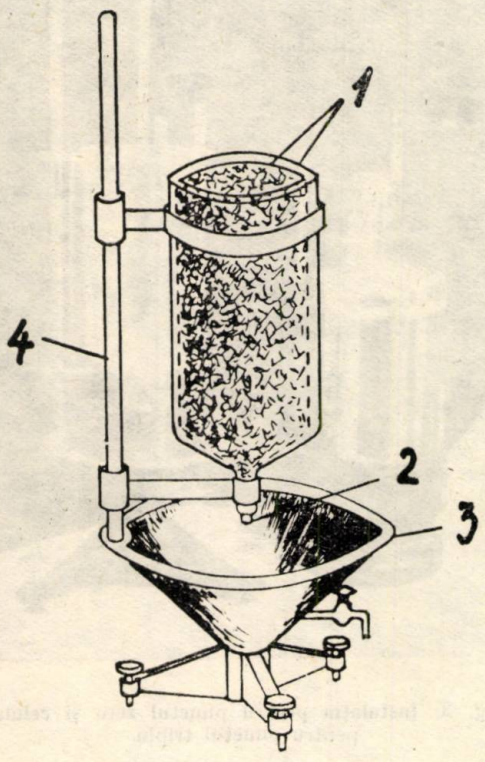


Fig. 1. Schema instalației pentru obținerea punctului de topire a gheții

pentru gheață și apă (vezi articolul III) se poate realiza o temperatură reproductibilă la cîteva zecimi de miimi de grad.

Amestecul de gheață și apă se poate așeza într-un vas Dewar sau într-o instalație de sticlă special construită.

În determinările noastre am utilizat al doilea sistem arătat în fig. 1.

Instalația este formată din două clopote de sticlă (1), așezate unul în interiorul celuilalt, ambele cu gîtul în jos. Gîtul clopotului interior este astupat cu un dop de plută (2), care are un orificiu coaxial filiform în centrul lui. Prin acest orificiu se scurge surplusul de apă. Intre cele două clopote se găsește un strat de aer, servind ca izolator termic. Dedesubtul clopotelor se găsește un vas metalic (3) în care se adună apa scursă din clopot. Pentru golirea vasului, el are un robinet lateral. Totul este fixat pe un stativ special (4) .

În amestecul din clopotul interior, care se găsește la o temperatură de 0,0000°C, se introduce elementul sensibil al termometrului cu rezistență de platină.

Efectul presiunii se poate calcula cu formula :

$$t = 13.10^{-6}\ (760—p)\ —\ 0{,}7.10^{-6}\ H \quad (1)$$

în care t este temperatura de echilibru, p este presiunea barometrică a mediului ambiant (în mm col. Hg), iar H este imersiunea elementului sensibil în mm dedesubtul suprafeței amestecului de apă și gheață.

În articolul I s-a menționat că, în vederea obținerii unei precizii mai mari, punctul zero a fost definit, prin scara internațională de temperatură din 1948, ca fiind cu 0,0100 grade mai jos decît punctul triplu al apei pure.

Punctul triplu al apei s-a realizat într-o celulă de sticlă (1, fig. 2) de 5 cm diametru și 40 cm lungime, avînd un tub coaxial (2) de 1,3 cm diametru interior și de 35 cm lungime, destinat introducerii termometrului. Partea superioară a celulei este prevăzută cu o prelungire tubulară (3), de 1,3 cm diametru, care a fost închisă la flacără la circa 12 cm deasupra marginii superioare a celulei, după umplerea cu apă pură degazată.

La circa 6 cm de extremitatea acestei prelungiri se găsește o prelungire laterală orizontală (4), de același diametru, cu o lungime de circa 6 cm, de asemenea închisă la flacără.

Pentru confecționarea acestei celule s-a ales sticla de Jena 20‴, ca avînd o bună rezistență hidrolitică și o suficientă rezistență la șoc termic.

După confecționare, celula a fost recoaptă și spălată cu amestec oxidant și apă pură.

După aceste operații a fost supusă la un jet continuu de vapori de apă pură, timp de mai multe zile, pînă cînd lichidul condensat pe perete se scurgea sub forma unui film continuu

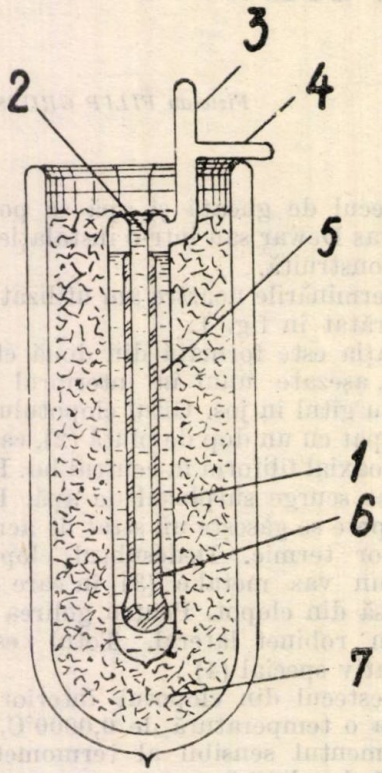


Fig. 2. Schema celulei pentru punctul triplu

pe toată suprafața interioară. Partea inferioară a celulei a fost apoi închisă la flacără, iar cele două prelungiri tubulare s-au legat : cea verticală cu instalația de vid, iar cea orizontală cu capătul unui balon de distilare din cuarț cu apă. S-a făcut vid în celulă, s-a distilat apă în vid, eliminîndu-se astfel gazele din ea, iar apa condensată în refrigerent se scurgea în celulă. După umplerea acestei celule pînă la circa 2 cm de la capătul superior, tuburile au fost închise la flacără.

În vederea pregătirii pentru măsurare, celula este scufundată într-o baie de gheață obișnuită (7) și lăsată pînă cînd conținutul ei ia temperatura mediului. Se introduce în interiorul tubului central o eprubetă cu un amestec refrigerent de alcool și zăpadă de CO_2. Se varsă apoi o cantitate din acest amestec și în spațiul dintre eprubeta de răcire și tubul interior al celulei. Deplasînd eprubeta în sus și jos se răcește tot amestecul din exteriorul ei. După cîteva minute, în jurul tubului central, în masa de lichid (*5*), apare un strat uniform de gheață (*6*).

Procesul de înghețare se poate observa după cîteva minute de la introducerea eprubetei de răcire. La început se formează cristale în formă de ace fine, perpendiculare pe axul tubului central. Continuînd răcirea, cristalele aciculare dispar și se formează o manta transparentă de gheață. Cînd o cantitate suficientă de gheață este congelată pe peretele tubului central, se scoate eprubeta de răcire și se varsă amestecul refrigerent din tubul central.

După ce s-a format mantaua de gheață pe peretele tubului central, se umple cu apă și se introduce în interiorul lui o eprubetă cu apă caldă. În cîteva secunde se topește o cantitate suficientă de gheață pentru ca mantaua de gheață să se desprindă de peretele tubului central. Acest lucru se constată prin rotirea ușoară a celulei în jurul axei acesteia. Dacă mantaua de gheață s-a desprins, se poate observa rotirea liberă a ei în jurul tubului. Astfel s-a format o nouă suprafață apă-gheață. Sistemul apă-gheață dă temperatura punctului triplu.

În vederea pregătirii celulei pentru măsurători, se introduce celula complet în baia de gheață, astfel ca apa din baie să umple interiorul tubului central, apoi se ridică puțin celula pentru a separa apa din tubul central

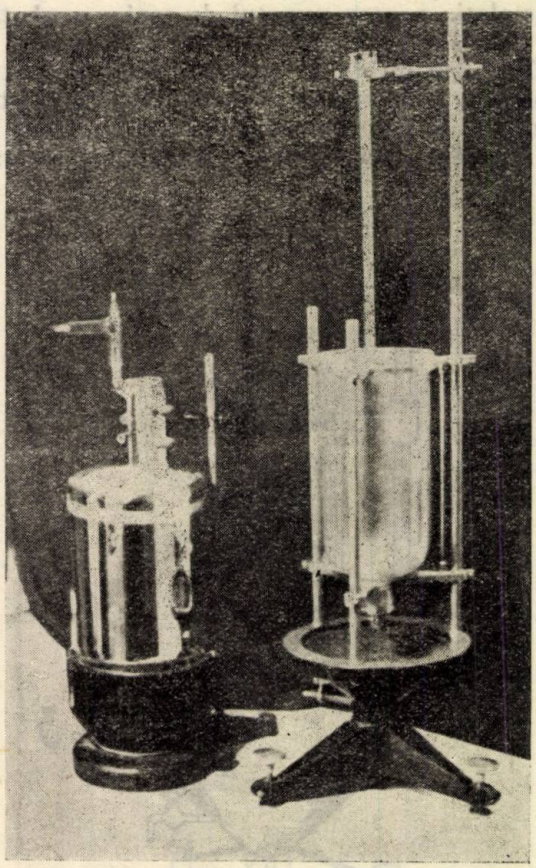


Fig. 3. Instalația pentru punctul zero și celula pentru punctul triplu

de apa din vasul Dewar. Aceasta îmbunătățește contactul termic al termometrului cu suprafața apă-gheață.

Temperatura de echilibru t, corespunzătoare imersiei H (în mm) a termometrului, dedesubtul

suprafeței vapori-lichid poate fi calculată după formula :

$$t = 0{,}0100 - 0{,}7 \cdot 10^{-6}.H \qquad (2)$$

Se vede că temperatura are valoare strictă de 0,0100, la nivelul unde cele trei faze în echilibru sînt în contact *(H=0)*

Această metodă de topire internă este considerată ca foarte prețioasă pentru obținerea unei temperaturi reproductibile. Solidificarea purifică progresiv apa utilizată, pornind de la tubul central către exterior, iar topirea în interior produce apă din gheață mai pură decît apa care înconjoară mantaua. Grație acestui sistem, sînt necesare mai puține precauții la prepararea și umplerea celulei decît dacă s-ar utiliza alte metode.

Rezultatele măsurătorilor, obținute în această instalație de către laboratoarele metrologice ale diferitelor țări, au fost concordante. De asemenea, ele arată că temperatura furnizată este reproductibilă pînă la limita sensibilității metodelor actuale de măsurare.

Instalația pentru punctul de fierbere a apei

Temperatura de echilibru între faza de lichid și faza de vapori a apei pure se poate realiza experimental în două feluri :

a) În recipiente închise, în care fierberea apei pure se face la presiunea normală de 760 mm col. Hg. Presiunea constantă se obține cu un manostat cu volum mare. În această instalație, echilibrul dintre cele două faze se realizează la temperatura de 100,000°C.

b) În instalații deschise, în contact cu atmosfera, în care fierberea se face la presiunea atmosferică a mediului înconjurător. În acest caz, temperatura de echilibru t_p, corespunzătoare unei presiuni p (în mm col. Hg), poate fi obținută cu exactitate de 0,001 grad, în tot domeniul cuprins între $p = 660$ și $p = 860$ mm col. Hg, cu ajutorul formulei :

$$t_p = 100 + 28{,}012\left(\frac{P}{760} - 1\right) - 11{,}64\left(\frac{P}{760} - 1\right)^2 + 7{,}1\left(\frac{P}{760} - 1\right)^3 \qquad (3)$$

sau cu aceeași exactitate, într-un domeniu mai larg, cu formula :

$$t_p = 100 + \frac{64{,}500 \log_{10} \frac{P}{760}}{1 - 0{,}1979 \log_{10} \frac{P}{760}} \qquad (4)$$

Presiunea p se determină cu un barometru gradat în 0,1 mm col. Hg și se corectează cu ajutorul formulei :

$$p = (p_o + C_M)(1 - 0{,}00259 \cos 2\lambda - 2 \cdot 10^{-7} H \qquad (5)$$

în care :

H altitudinea punctului în m față de nivelul mării,
λ latitudinea în grade,
C_M corecția de menisc în mm (ea se dă în tabele în funcție de înălțimea meniscului și diametrul interior al tubului barometrului),
p_o presiunea în mm, redusă de la temperatura camerei la temperatura de zero grade Celsius.

Valoarea lui p_0 este dată de relația :

$$p_o = p_{o\,t\,t}\,[1 + (\alpha_1 - \alpha_2)t] \qquad (6)$$

unde α_1 și α_2 sînt coeficienți de dilatare termică a riglei gradate, respectiv a mercurului.

În determinările noastre am utilizat metoda a doua, folosind instalația din fig. 4, numită și baia Chappuis, care se compune din : un recipient (*1*) din cupru cositorit în interior, o țeavă (*2*) care face legătura între recipient și spațiul (*3*) pentru termometru, doi cilindri coaxiali (*4*) cu un mic spațiu între ei, refrigerentul (*5*) pentru condensarea vaporilor și țeava (*6*) pentru curgerea apei condensate în recipient.

Toate piesele acestei instalații, în afară de recipient, sînt construite din alamă și sînt nichelate în interior, pentru a evita orice impurificare a apei.

În recipient se introduce apă bidistilată și se supune fierberii. Încălzirea se face din exterior, electric sau cu gaz. Este de preferat o încălzire lentă și uniformă, pentru a nu crea evaporări bruște.

Vaporii trec prin țeava (*2*) și umplu atît spațiul (*3*), cît și spațiul dintre pereții cilindrilor (*4*). Ei trec apoi în refrigerent, se condensează și cad în formă de picături din nou în recipient.

În calea vaporilor, între țeava (*2*) și spațiul (*3*) se mai pune un manometru de sticlă în U (*7*), umplut cu apă colorată, pentru a măsura eventualele suprapresiuni ale vaporilor. Valorile se găsesc în mm col. apă, care după

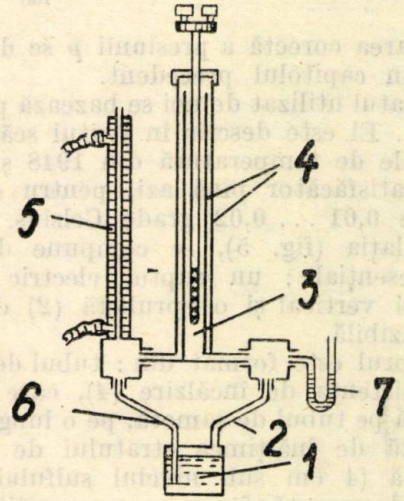


Fig. 4. Schema instalației băii Chappuis

transformarea în mm col. Hg, se adaugă la presiune atmosferică.

În spațiul(*3*) se introduce termometrul cu rezistență de Pt, care va fi continuu înconjurat

și spălat de vapori de apă. Pentru a elimina influența termică a mediului înconjurător asupra acestui spațiu (atît prin radiații, cît și prin conducție), el este înconjurat de un alt spațiu plin cu vapori de apă.

În vederea măsurătorilor, elementul sensibil (*7*) al termometrului cu rezistență se introduce în spațiul (*3*) în care circulă vapori de apă. Se lasă circa treizeci de minute pentru a-și lua temperatura mediului și se începe determinarea rezistenței electrice a termometrului. Valoarea găsită va corespunde rezistenței la temperatura t_p, calculată din formula (3).

Instalație pentru punctul de fierbere a sulfului

Temperatura de echilibru între faza de lichid și faza de vapori a sulfului se poate realiza experimental — ca și la apă — tot în două feluri :

a) în recipient închis, în care se menține constantă o presiune normală de 760 mm col. Hg, cu ajutorul manostatului și în care temperatura de echilibru între cele două faze este de 444,600°C ;

b) în instalații deschise, în care fierberea se face la presiunea atmosferică.

Temperatura de echilibru t_p, corespunzătoare unei presiuni p (în mm col. Hg), poate fi obținută cu o exactitate de 0,001 grad, în tot domeniul cuprins între $p = 660$ și $p = 800$ mm col. Hg, cu ajutorul formulei :

$$t_p = 444{,}6 + 69{,}010\left(\frac{p}{760} - 1\right) - 27{,}38\left(\frac{p}{760} - 1\right)^2 + 19{,}14\left(\frac{p}{760} - 1\right)^3 \quad (7)$$

sau într-un domeniu mai întins cu formula :

$$t_p = 444{,}6 + \frac{158{,}92 \log_{10} \frac{p}{760}}{1 - 0{,}234 \log_{10} \frac{p}{760}} \quad (8)$$

Valoarea corectă a presiunii p se determină ca și în capitolul precedent.

Aparatul utilizat de noi se bazează pe a doua metodă. El este descris în textul scării internaționale de temperatură din 1948 și s-a dovedit satisfăcător pînă azi, pentru o exactitate de 0,01 ... 0,02 grade Celsius.

Instalația (fig. 5), se compune din două părți esențiale : un cuptor electric (*1*), tubular și vertical și o eprubetă (*2*) de sticlă, greu fuzibilă.

Cuptorul este format din : tubul de șamotă (*1*), rezistența de încălzire (*4*), care este înfășurată pe tubul de șamotă, pe o lungime condiționată de înălțimea stratului de sulf din eprubetă (4 cm sub nivelul sulfului lichid), dopuri de șamotă (*5*), pe care se sprijină eprubeta de sticlă, material de izolare (*6*) (pămînt de infuzori) și înveliș metalic (*7*).

Eprubeta de sticlă are un diametru interior de 4 pînă la 5 cm. Lungimea ei este de circa 40 cm. Această lungime este determinată de considerațiile că coloana de vapori trebuie să fie destul de lungă pentru ca să se poată instala un ecran din aluminiu (*8*) în jurul elementului sensibil contra radiațiilor termice și pentru a

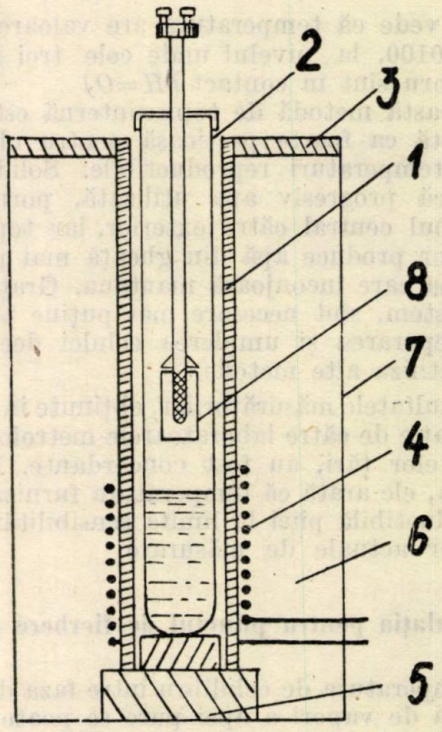


Fig. 5. Cuptorul pentru fierberea sulfului

permite o scufundare optimă în masa de vapori a elementului sensibil.

Determinarea constă din măsurarea rezistenței elementului sensibil la această temperatură. Valoarea găsită a rezistenței va fi rezistența elementului sensibil la temperatura de echilibru t_p, găsită din formula (*7*).

Instalație pentru determinarea rezistenței elementului sensibil la temperatura de fierbere a oxigenului

Pentru extinderea domeniului de măsurare a termometrului cu rezistență spre valori negative, trebuie să se utilizeze formula :

$$R_t = R_0[(1 + At + Bt^2 + Ct^3(t - 100)] \quad (9)$$

Utilizarea acestei formule necesită cunoașterea unei alte constante : constanta C.

Această constantă se determină prin măsurarea rezistenței elementului sensibil la temperatura de fierbere a oxigenului pur.

Din cauza unor dificultăți tehnice, acest punct este foarte greu de realizat ; de aceea, măsurarea rezistenței pentru gradarea termometrului în domeniul negativ se face la punctul de fierbere a oxigenului tehnic și nu la punctul de fierbere a oxigenului pur.

Bineînțeles că temperatura de fierbere a oxigenului tehnic nu este un punct fix, deoarece ea depinde de impuritățile pe care le conține oxigenul tehnic. Din acest motiv, temperatura

de fierbere este calculată dintr-o formulă, în funcţie de presiunea vaporilor oxigenului lichid pur, iar presiunea este măsurată cu destulă precizie cu ajutorul unui manometru diferenţial umplut cu vapori de oxigen pur.

Pentru a putea executa această determinare trebuie să posedăm o instalaţie compusă din trei părţi :

— instalaţie pentru fierberea oxigenului tehnic ;

— instalaţie pentru producerea oxigenului pur;

— manometru pentru efectuarea măsurătorii de tensiune de vapori.

Instalaţia pentru fierberea oxigenului

Temperatura de fierbere a oxigenului tehnic se obţine într-un criostat. Schema criostatului este arătată în fig. 6. El se compune dintr-un vas Dewar (*1*), aşezat pe plăci de plută (*2*), într-o cutie de lemn (*3*). Cutia este acoperită cu un capac de fibră (*4*). De acest capac este atîrnat un cilindru de cupru (*5*), care se termină într-un bloc de cupru (*6*). Cilindrul are mai multe găuri laterale, pentru a permite comunicarea între spaţiul exterior şi interior.

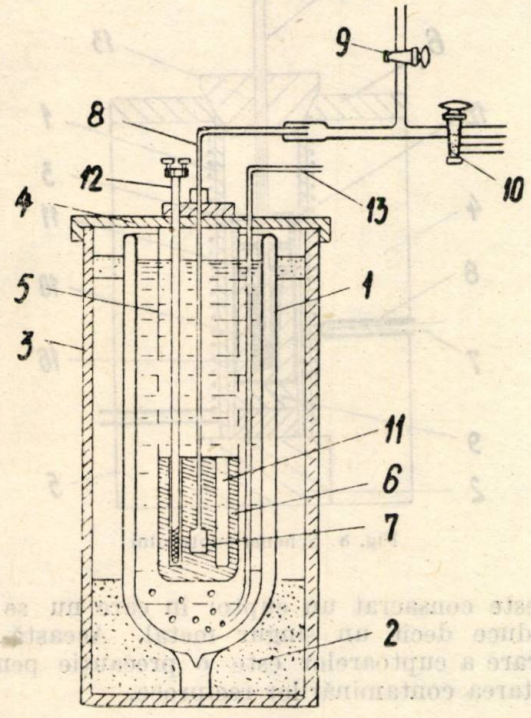


Fig. 6 Schema criostatului

Blocul de cupru (*6*) are în interiorul lui o cavitate de cîţiva cm³ (*7*), care este pusă în legătură cu exteriorul printr-o ţeavă de cupru (*8*). Această ţeavă este apoi pusă în comunicare, prin robinetul (*9*), cu manometrul diferenţial (fig. 7) şi, prin robinetul cu două căi (*10*), cu cuptorul pentru producerea oxigenului pur (fig. 6) sau cu instalaţia de vid.

Blocul de cupru conţine, de asemenea, două cavităţi mai mari (*11*) cilindrice. În una din ele se introduce elementul sensibil (*12*) al termometrului sau, în caz că se gradează două termometre, se introduce în fiecare cîte un element sensibil.

În vasul Dewar se mai găseşte o ţeavă de cupru (*13*), al cărei capăt se termină sub blocul de cupru.

În timpul măsurătorii, vasul Dewar trebuie să fie umplut cu oxigen tehnic. Temperatura lui exactă va fi preluată de blocul de cupru în care se găseşte elementul sensibil al termometrului cu rezistenţă iar determinarea temperaturii blocului se va face măsurînd tensiunea de vapori a oxigenului pur din cavitatea (*7*).

Trebuie să menţionăm că oxigenul tehnic, fiind impur, va avea temperatura de fierbere mai joasă decît oxigenul pur din cavitate. Din acest motiv, oxigenul pur nu va ajunge la temperatura de fierbere (— 182,97°C) şi deci nu se va evapora complet. El va lua temperatura blocului de cupru şi va crea o tensiune de vapori corespunzătoare acestei temperaturi.

Legătura dintre temperatura oxigenului pur din cavitate şi tensiunea de vapori este dată de formula :

$$t_p = -182{,}970 + 9{,}530\left(\frac{P}{760} - 1\right) - 3{,}72\left(\frac{P}{760} - 1\right)^2 + 2{,}2\left(\frac{P}{760} - 1\right)^3 \quad (10)$$

unde P este presiunea vaporilor de oxigen pur, măsurată cu un manometru diferenţial. Din această relaţie, valoarea temperaturii se găseşte cu o exactitate de cîteva miimi de grad, în domeniul cuprins între P = 600 şi P = 860 mm col. Hg.

Instalaţie pentru producerea oxigenului pur

Oxigenul pur, necesar ca element de măsurare a temperaturii, trebuie să fie preparat în laborator. Pentru obţinerea acestui oxigen pur s-a folosit metoda descompunerii termice a permanganatului de potasiu la 200 ... 240°C, după reacţia :

$$10KMnO_4 \xrightarrow{cald} 3K_2MnO_4 + 2\ K_2O + 7\ MnO_2 + 6\ O_2 \quad (11)$$

Oxigenul obţinut pe această cale este impurificat de urme de CO_2, care iau naştere din substanţele organice. Pentru eliminarea acestor impurităţi s-a utilizat congelarea cu oxigen lichid, în două trepte.

Schema instalaţiei pentru producerea oxigenului se compune dintr-un cuptor tubular orizontal în care este introdusă o eprubetă de sticlă greu fuzibilă Eprubeta este legată prin şlif de două serpentine de sticlă necesare congelării impurităţilor. Serpentinele sînt introduse în vase Dewar umplute cu oxigen lichid tehnic. Serpentina este legată tot prin şlif, pe de

o parte cu instalaţia de vid, iar, pe de altă parte, cu cavitatea din blocul de cupru prin intermediul unei ţevi de cupru.

Manometru pentru măsurarea tensiunii de vapori

Pentru măsurarea tensiunii de vapori a oxigenului pur s-a construit un manometru diferenţial (fig. 7), în formă de U, special pentru măsurarea presiunii în domeniul 0 ... 3 atm.

Manometrul este alcătuit din două tuburi (*1*) şi (*2*) paralele, de sticlă, lungi de circa 230 cm (lungime calculată pentru circa 3 atm. Ele se leagă printr-un tub îngust (*3*), al cărui capăt se termină într-o bulă (*4*). Scopul acestei bule este de a face ca tubul manometrului, care este în legătură cu oxigenul gazos, să se menţină curat (în tipul obişnuit de manometru, oxidarea mercurului în ramura manometrului cu oxigen înnegreşte tubul şi determină un menisc deformat, sursă de erori în măsurarea presiunii).

Eliminarea stratului de oxid format pe su-

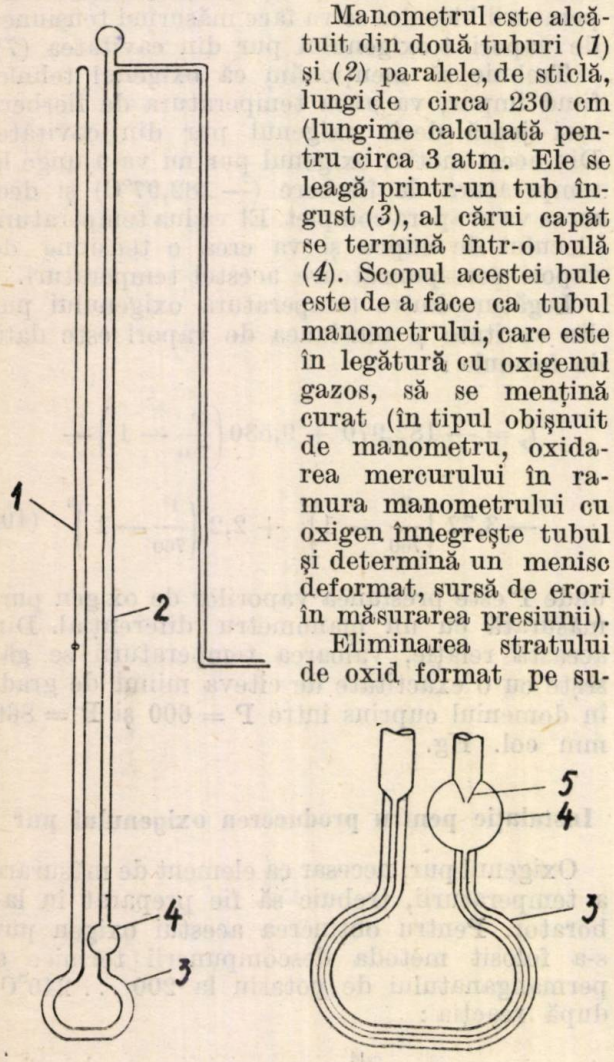


Fig. 7. Schema manometrului diferenţial

prafaţa meniscului se face în felul următor: cînd blocul de cupru, care conţine oxigen lichid pur, în cavitatea (*7*) este adus la temperatura camerei, oxigenul lichid se evaporă complet şi creează o presiune egală cu circa 3 atm. La această presiune coloana de mercur din ramura doi coboară dedesubtul bulei (*4*), în tubul îngust (*3*). Dacă acum blocul de cupru se răceşte şi se condenseză oxigenul, coloana de mercur se ridică, intră în bulă şi suprafaţa coloanei se lărgeşte. Urcîndu-se mai departe intră prin strangularea (*5*) în tubul manometrului lăsînd în urmă — în dreapta şi în stînga prelungirii conice a tubului (*2*)-pelicula de oxid. Raportul dintre aria secţiunii bulei şi a secţiunii strangulării este de circa 100/1.

Manometrul este umplut cu mercur, vidîndu-se braţul (*1*). Dacă acum ramura (*2*) este în legătură cu atmosfera, atunci manometrul trebuie să indice o diferenţă egală cu presiunea atmosferică.

Pentru transportul gazelor lichefiate (oxigen tehnic, azot) s-au folosit vase metalice cu gît lung, cu pereţii dubli argintaţi şi cu vid între pereţi.

Utilajul necesar gradării termocuplului Pt Rh-Pt

Punctele fixe din scara internaţională la care se gradează termocuplul sînt temperatura de solidificare a argintului (960,80°C) şi temperatura de solidificare a aurului (1063,0°C). Trebuie să menţionăm că realizarea acestor două puncte se face în cuptoare identice.

De aceea vom descrie o singură schemă, menţionînd că fiecărui punct de solidificare

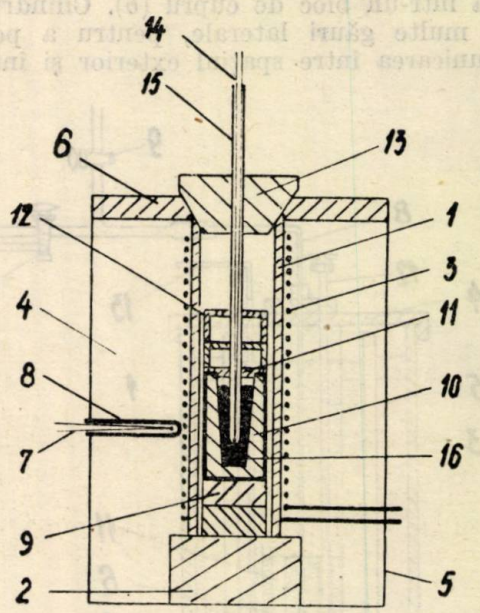


Fig. 8. Schema cuptorului

îi este consacrat un cuptor în care nu se introduce decît un singur metal. Această separare a cuptoarelor este o precauţie pentru evitarea contaminărilor reciproce.

Descrierea instalaţiei

Instalaţia se compune din două părţi esenţiale:

— cuptorul propriu-zis şi

— creuzetul pentru topirea metalului.

Schema întregii instalaţii este arătată în fig. 8. Ea se compune din tubul de ceramică (*1*), aşezat pe dopul de ceramică (*2*). Tubul (*1*) este înfăşurat cu rezistenţa de încălzire (*3*). Totul este izolat termic de exterior printr-un strat gros de pămînt de infuzori (*4*), aşezat

într-un înveliș metalic (*5*) și acoperit cu un capac (*6*). Pentru măsurarea temperaturii rezistenței de încălzire, cu ajutorul unui termocuplu (*7*) s-a montat în stratul izolator un tub de ceramică (*8*). În interiorul tubului (*1*) se așază mai multe dopuri de ceramică (*9*), pentru susținerea creuzetului (*10*). După introducerea și topirea metalului (*16*) în creuzet, acesta se acoperă cu un capac de grafit (*11*) și mai multe capace (*17*) de ceramică. Ele servesc ca ecrane de protecție contra pierderilor de căldură prin radiație. În sfîrșit, tubul este acoperit cu dopul de ceramică (*13*).

Creuzetul (*10*), în care se topește metalul, trebuie să fie din grafit presat, cu porozități foarte mici, pentru a împiedica difuzarea metalului prin pereții lui ; la fel de recomandabilă este utilizarea creuzetelor de porțelan smălțuite. Creuzetul trebuie să aibă un diametru interior de circa 3 cm și o adîncime de circa 15 cm, cu un perete gros de circa 1 cm. Interiorul creuzetelor poate prezenta o conicitate ușoară înspre partea inferioară. Această conicitate va ușura scoaterea, după solidificare, a lingoului de metal din creuzet.

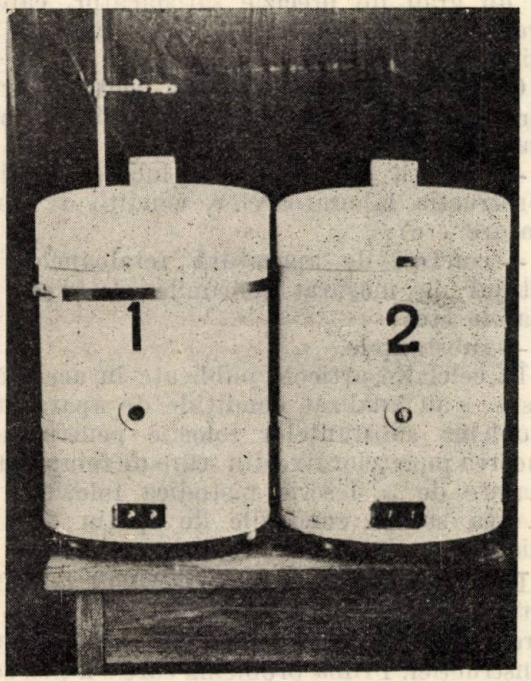


Fig. 9. Cuptoarele pentru solidificarea argintului și a aurului

Un asemenea lingou de metal, scos din creuzet după răcire, este arătat în fig. 10.

Modul de lucru și determinarea f. e. m. a termocuplului etalon, la temperaturile de solidificare, sînt descrise în art. VI.

* * *

În general, utilajul folosit pentru reproducerea punctelor fixe din scara internațională de temperatură s-a dovedit corespunzător (la nivelul de sensibilitate și precizie al aparaturii electrice de măsurat).

Atît cuptoarele realizate în cadrul institutului nostru, cît și criostatul pentru punctul oxigen și celulele pentru punctul triplu, au răspuns foarte bine condițiilor de reproducere a punctelor fixe pentru gradarea etaloanelor.

Obiectivul imediat — în privința utilajului — — pentru ridicarea preciziei determinărilor la puncte fixe îl reprezintă dispozitivele de manostatare și instalații închise pentru punctele de fierbere.

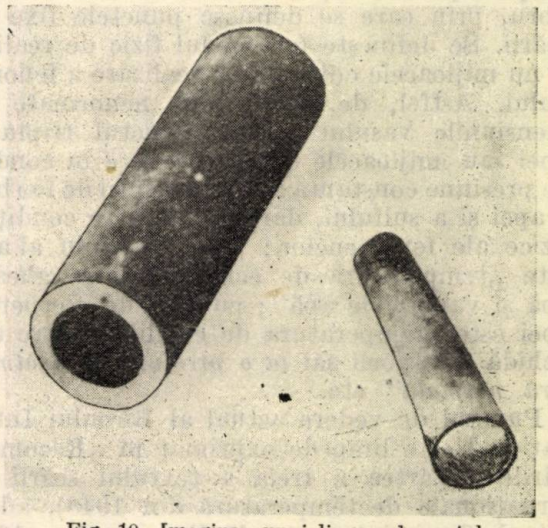


Fig. 10. Imaginea unui lingou de metal după solidificare, alături de creuzet

VI. Reproducerea punctelor fixe din scara internațională de temperatură și gradarea etaloanelor de temperatură în laboratoarele Institutului de metrologie

MAX SOLOMON, FILIP GRUZSNICZKI

1. CONDIȚII GENERALE DE LUCRU

Biroul Internațional de Măsuri și Greutăți de la Sèvres a exprimat, în ultimele sale conferințe și documente, un nou punct de vedere în privința condițiilor practice de reproducere a punctelor fixe din scara internațională de temperatură. Diferitele laboratoare metrologice din lume au libertatea de a elabora o metodică proprie pentru reproducerea stărilor de echilibru, prin care se definesc punctele fixe ale scării. Se definește fenomenul fizic de realizat și nu mijloacele concrete de realizare a fenomenului. Astfel, de pildă, sînt nenormate dimensiunile vasului pentru punctul triplu al apei sau mijloacele de reproducere în condiții de presiune constantă a temperaturii de fierbere a apei și a sulfului, dar sînt definite condițiile fizice ale fenomenelor: punctul triplu al apei este „temperatura de echilibru între gheață, apă și vaporii de apă"; punctul de fierbere a apei este „temperatura de echilibru între apa lichidă și vaporii săi *la o presiune de o atmosferă normală*" etc.

Punctul de vedere actual al Biroului Internațional este limpede exprimat în „Recomandările", (partea a treia a textului scării internaționale de temperatură din 1948), adoptate de Conferința generală din octombrie 1948.

„Recomandările paragrafelor ce urmează sînt mai degrabă sfaturi decît prescripții. Aparatele, metodele și modurile de executare a operațiilor recomandate reprezintă o practică bună în stadiul actual, dar nu s-a urmărit să se întîrzie punerea la punct și utilizarea unor ameliorări și perfecționări. Experiența a arătat că aceste recomandări favorizează uniformitatea și reproductibilitatea în realizarea scării de temperatură ...."

O astfel de concepție s-a dovedit fertilă, determinînd o serie de îmbunătățiri în diferite laboratoare metrologice din lume (ca, de pildă, îmbunătățirile aduse la realizarea presiunii constante pentru punctele de fierbere ale apei și sulfului) și încurajînd la reproducerea scării internaționale de temperatură cu mijloace adaptate la condiții locale și perfecționabile în timp.

Folosind mijloace locale, realizate în conformitate cu prescripțiile Comitetului de termometrie, s-au putut reproduce astfel în laboratoarele Institutului de metrologie punctele fixe ale scării internaționale de temperatură, la un grad de precizie satisfăcător, care îndreptățește eforturile viitoare îndreptate spre atingerea celei mai înalte precizii.

Condițiile generale necesare pentru reproducerea punctelor fixe de temperatură s-ar putea grupa astfel:

— condiții de spațiu de lucru (poziția și construcția laboratoarelor, condiții de termostatare etc);

— condiții de aparatură (etaloanele, aparatajul de măsurat mărimile electrice, cuptoarele etc);

— substanțele.

În celelalte articole publicate în această revistă s-au analizat condițiile de aparatură și problema substanțelor folosite pentru reproducerea punctelor fixe din scara de temperatură. Înainte de a descrie metodica folosită, vom analiza sumar condițiile de spațiu de lucru existente.

Laboratoarele de mărimi termice ale Institutului de metrologie sînt amenajate într-o clădire din mijlocul orașului, la primul etaj al construcției. Prima problemă care s-a pus colectivului laboratorului a fost izolarea — în măsura posibilului — de curenți a spațiului unde se executau măsurătorile propriu-zise și termostatarea acestui spațiu cu mijloace adaptate la condițiile construcției existente.

S-a construit, de aceea, în interiorul uneia din cele două camere ale laboratorului, o boxă capitonată cu vată de sticlă, ca material izolant, cu geamuri duble. În această boxă s-au instalat aparatele electrice de măsurat, luîndu-se măsurile respective de izolare electrică și ecranare (vezi articolul IV). Boxa a fost termostatată la $20 \pm 0{,}2°C$, printr-un sistem de rezistențe încălzitoare (radiatoare), comandate de un termometru Wertex cu diviziuni de 0,01°C, cu interval 19° ... 21°C.

Pentru a evita creșteri de temperatură prin conductibilitate și radiație de la cuptoarele de sulf, argint și aur și pentru a feri de cît mai multe influențe exterioare aparatele electrice de măsurat, s-au trecut cuptoarele și instalația de vid și de oxigen în a doua cameră a labo-

ratorului, legătura cu boxa izolată și termostatată făcîndu-se printr-un perete despărțitor, în care s-a deschis o ferestruică cu pereți dubli de lemn, prin care trec firele de legătură și se transmit citirile și comenzile.

În acest fel s-a realizat o izolare termică și electrică satisfăcătoare a aparaturii electrice și, într-o anumită măsură, izolarea mecanică, de curenți etc.

În camera cuptoarelor, a instalației de vid și a instalației pentru punctul de fierbere a oxigenului s-au amenajat:

— suporturi solide de lemn pentru cuptoare (mese joase, special construite);

— un sistem de grile pentru susținerea pieselor de sticlă ale instalației de vid și de reproducere a punctului de oxigen;

— un suport mobil greu pentru catetometrul cu care s-au făcut citirile la manometrul diferențial;

— suporți fixați în perete pentru grupul de baloane de cuarț pentru distilarea apei;

— suporți fixați de cuptoare pentru aparatele etalon.

Asigurarea unor condiții optime pentru operațiile de reproducere a punctelor fixe și de măsurare ar fi presupus și instalații de manostatare, pentru realizarea presiunii constante la punctele de fierbere ale apei și sulfului. Aceste instalații ne-au lipsit și am avut deci de luptat cu toate dificultățile de măsurare a presiunii și de corecție pentru presiunea normală.

În general, se poate spune despre condițiile de lucru la reproducerea scării că etaloanele au răspuns tuturor cerințelor; la fel instalațiile pentru fiecare punct. Nu au fost atinse condițiile optime în privința spațiului de lucru, a aparatelor electrice de măsurat și a condițiilor legate de presiune la punctele de fierbere.

2. METODICA FOLOSITĂ

Generalități

În condițiile de mai sus și cu utilajul descris în articolul V, am gradat termometrul cu rezistență de Pt nr. 1 la punctele corespunzătoare și am determinat f. e. m. a termocuplului Pt Rh — Pt nr. 1 la temperaturile de solidificare a argintului și aurului.

Gradarea termometrului cu rezistență de Pt înseamnă — după cum se știe — determinarea constantelor A, B, C și Ro din formula:

$$Rt = Ro\,(1 + At + Bt^2) \qquad (1)$$

sau, pentru un domeniu mai întins,

$$Rt = Ro\,[1 + At + Bt^2 + Ct^3\,(t - 100)] \qquad (2)$$

Ultima formulă poate fi utilizată, după determinarea acestor constante, la interpolarea valorilor temperaturii, pe baza măsurării rezistenței respective în domeniul — 200 . . . +600°C, cu precizia asigurată la determinarea constantelor.

Se vede din cele două formule că determinarea lui Ro se găsește direct ca valoare a lui Rt măsurată la 0°C.

Dacă se cunoaște Ro, formula (1) este o ecuație cu două necunoscute (A și B), de aceea ea cere, spre rezolvare, încă o ecuație. Pentru aceasta se fac două măsurători de rezistență, la două temperaturi fixe. Cele două temperaturi fixe alese sînt punctul de fierbere a apei t_1, pentru care valoarea rezistenței se va nota cu R_1 și punctul de fierbere a sulfului t_2, pentru care valoarea de rezistență se va nota cu R_2. Vom avea:

$$R_1 = R_0\,(1 + At_1 + Bt_1^2) \text{ și}$$

$$R_2 = R_0\,(1 + At_2 + At_2^2) \qquad (3)$$

Rezolvînd pentru A și B acest sistem de ecuații, vom găsi:

$$A = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \left(\frac{R_1 - R_0}{R_0} \cdot \frac{t_2}{t_1} - \frac{R_2 - R_0}{R_0} \cdot \frac{t_1}{t_2} \right) \qquad (4)$$

$$B = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \left(\frac{R_1 - R_0}{R_0} \cdot \frac{1}{t_1} - \frac{R^2 - R_0}{R_0} \cdot \frac{1}{t_2} \right) \qquad (5)$$

Avem astfel exprimați coeficienții A și B, în funcție de mărimi direct măsurabile.

Cunoscînd valorile lui A, B și R_0 se scoate C din relația (2) și se găsește:

$$C = \frac{1}{t^3\,(t - 100)} \cdot \left(\frac{Rt}{R_0} - 1 - At - Bt^2 \right) \qquad (6)$$

Măsurînd valoarea rezistenței Rt la o altă temperatură fixă (t) principală, se calculează C. Temperatura aleasă este punctul de fierbere a oxigenului (— 182,970°C).

Pentru determinarea tuturor constantelor sînt, deci, necesare următoarele măsurători de rezistență electrică a termometrului cu rezistență de Pt:

— la 0,0000°C;
— la 100,000°C;
— la 444,600°C și
— la — 182,970°C.

Operații la punctul de topire a gheții

Măsurarea rezistenței la temperatura de topire a gheții (0,0000°C) s-a făcut în instalația descrisă în paginile acestui număr al revistei. Lucrul s-a desfășurat în felul următor:

S-a pregătit apa pentru gheață, proaspăt redistilată în distilator de cuarț. Apa s-a turnat în tasuri de aluminiu, în prealabil perfect curățate și ținute în apă distilată mai multe zile. Tasurile pline cu apă s-au introdus repede în frigider. Gheața odată formată a fost pisată într-un vas de aluminiu curățat la fel ca și tasurile și introdusă apoi în clopotul interior al instalației. În același timp, s-a răcit apa proaspăt redistilată, în frigider, pînă aproape de 0°C. Această apă a fost saturată cu aer filtrat, suflat dintr-un suflător electric, printr-un

tub de cuarț spălat cu grijă. Din apa astfel pregătită s-a turnat deasupra gheții pisate pînă la formarea unui amestec omogen.

S-a introdus apoi elementul sensibil al termometrului cu rezistență în amestecul gheață —apă, saturată cu aer și s-a lăsat circa 1/2 oră pentru a lua temperatura amestecului.

În vederea urmăririi rezistenței elementului termosensibil, s-a constituit, cu elementele instalației electrice de măsurare (vezi articolul IV), sistemul de măsurare reprezentat prin schema din fig. 1.

În boxa termostatată s-a urmărit la compensator evoluția rezistenței elementului termosensibil iar după atingerea regimului termic staționar

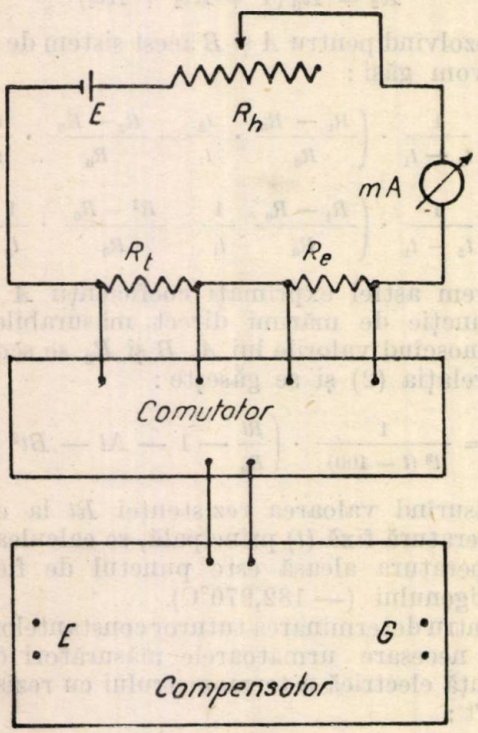


Fig. 1. Schema de măsurare a rezistenței

(căderea de tensiune pe rezistența elementului sensibil constantă) s-au început măsurătorile propriu-zise ale căderii de tensiune U_t pe rezistența elementului sensibil și ale căderii de tensiune U_e pe rezistența etalon asigurînd, prin alegerea condițiilor de lucru (vezi articolul IV), un curent constant, în tot timpul determinărilor în aceste rezistențe. Pentru a găsi valoarea rezistenței necunoscute, se scrie :

$$I = \frac{U_t}{R_t} = \frac{U_e}{R_e} \text{ de unde } R_t = R_e \frac{U_t}{U_e} \qquad (7)$$

S-au făcut, în mai multe zile, mai multe șiruri de determinări ale căderii de tensiune U_t și U_e. Ambele au fost determinate cu cele două sensuri ale curentului prin rezistențe și compensator. Această dublă măsurare a tensiunilor a avut drept scop eliminarea erorilor datorite forțelor termoelectromotoare, care iau naștere la contactele din circuit.

De asemenea — în vederea unei determinări cît mai judicioase a tensiunii U_t finale — s-au făcut două determinări de U_t, între ele fiind intercalată determinarea lui U_e. Bineînțeles că toate s-au făcut și cu inversare de curent.

Dacă notăm cu U_t (+) tensiunea cu un sens de curent și cu U_t (—) tensiunea după inversare de curent, putem spune că o determinare de rezistență a constat din următoarele determinări de tensiune.

1. U_t (+) → U_t'
2. U_t (—) → U_t'
3. U_e (+) → U_e
4. U_e (—) → U_e
5. U_t (+) → U_t''
6. U_t (—) → U_t''

U_t; $\frac{U_t}{U_e}$

S-a făcut media tensiunilor pentru cele două sensuri de curent și apoi media mediilor. În felul acesta s-au găsit un U_e și un U_t final, cu ajutorul cărora, prin intermediul formulei (7), s-a calculat valoarea rezistenței R_t, cunoscînd bineînțeles valoarea lui R_e, corectată în funcție de micile variații de temperatură în baia de ulei a rezistenței etalon, temperatura băii fiind consemnată la fiecare măsurare a lui U_e.

Un șir de măsurători cuprindea circa 20...30 valori de R_t. Șirurile de valori rezultate s-au comparat între ele, urmărindu-se compatibilitatea lor statistică. Aplicînd criteriul lui Student s-au eliminat șirurile pentru care probabilitatea ca ele să nu fie corespunzătoare era suficient de mare, iar din cele compatibile între ele s-a calculat media valorilor lui R_t.

S-a găsit astfel, pentru R_0, valoarea :

$$R_0 = 5{,}6886 \pm 0{,}0001\ \Omega$$

Ca observație, amintim că s-au făcut măsurători cu diferite imersii ale elementului sensibil și de asemenea cu diferite valori de curent prin rezistență, dar nu s-au găsit diferențe apreciabile.

Operații la punctul de fierbere a apei

Pentru determinarea constantelor A și B s-a pregătit baia Chappuis pentru obținerea temperaturii de fierbere a apei și cuptorul pentru obținerea temperaturii de fierbere a sulfului. S-a trecut apoi la măsurarea rezistenței, la aceste temperaturi.

Pregătirea băii Chappuis a constat dintr-o revizie și curățire radicală. Toate piesele metalice s-au renichelat în interior și s-a examinat etanșeitatea capacelor, iar baia propriu-zisă a fost recositorită. S-a spălat totul cu apă distilată și s-a fiert în ea, timp de mai multe zile, apă distilată în vase de cuarț, evitînd condensarea vaporilor în refrigerent. În acest fel s-a realizat spălarea cu jet continuu de apă.

După această pregătire, rezervorul băii a fost umplut cu apă pregătită pentru determinări și încălzit pentru a aduce apa la fierbere. În

momentul în care rezervorul tubular s-a umplut cu vapori de apă, am introdus elementul sensibil bine curățat și spălat în vaporii de apă.

Cu sistemul electric de măsurare, pregătit conform schemei din fig. 1 și respectînd timpul de atingere a regimului de temperatură (urmărind evoluția rezistenței), s-au început determinările.

La punctele de fierbere trebuie măsurată însă — după cum se știe — și presiunea atmosferică, care influențează temperatura de fierbere. De asemenea, trebuie măsurate și eventualele suprapresiuni ale vaporilor din baie.

Determinările și calculele s-au efectuat în succesiunea și în modul următor : am măsurat U_t (+) și U_t (—) și, concomitent, presiunea atmosferică și suprapresiunea vaporilor, apoi am determinat U_e (+) și U_e (—) și din nou U_t (+) și U_t (—). Simultan cu noua determinare a valorilor U_t (+) și U_t (—), am măsurat presiunea atmosferică și suprapresiunea. Cu media tensiunilor, media presiunii atmosferice și a suprapresiunii, s-a calculat R_t.

Valoarea R_t a rezistenței corespunde unei temperaturi diferite de 100°C ; ea se calculează din formula :

$$t_p = 100 + 28{,}012\left(\frac{P}{760} - 1\right) - \qquad (8)$$

$$-11{,}64\left(\frac{P}{760} - 1\right)^2 + 7{,}1\left(\frac{P}{760} - 1\right)^3$$

în funcție de presiunea P.

S-au făcut mai multe asemenea grupuri de determinări, obținîndu-se un șir de valori pentru R_1, fiecare dintre ele corespunzînd unei anumite temperaturi t_1. În decursul mai multor zile s-aú obținut mai multe asemenea șiruri.

Cu aceasta s-au terminat operațiile propriuzise la punctul de fierbere a apei.

La acest punct s-a pus problema condițiilor de presiune și a evaluării erorii care afectează valoarea temperaturii luate în calcul.

Presiunea se corectează în funcție de temperatura camerei, de înălțimea meniscului, de latitudine și de altitudine (vezi articolul V, formulele 5 și 6). Valoarea ei este dată de formula :

$$P = [P_c(1 + Kt) + C_M][1 - 0{,}00259 \cdot \cos 2\lambda - \\ - 2.10^{-7} H] = [P_c(1 + Kt) + C_M] K_1 \qquad (9)$$

Făcînd eroarea limită probabilă absolută a acestei valori, în conformitate cu calculul erorii la măsurători indirecte, găsim :

$$\Delta P = \sqrt{[\Delta P_c \cdot K_1 (1 + kt)]^2 + (P_c \cdot K \cdot K_1 \Delta t)^2 + \\ + \sqrt{(\Delta C_M \cdot K_1)^2}} \qquad (10)$$

Efectuînd acest calcul, considerînd $\Delta P_c = 0{,}1$*) mm col. Hg, $\Delta t = 0{,}5$°C,**), $\Delta C_M = 0{,}05$ mm, găsim $\Delta P = 0{,}125$ mm col. Hg.

*) 0,1 mm col. Hg se poate citi la barometru.

**) Diviziunea termometrului.

Folosind această valoare pentru calcularea erorii absolute a temperaturii de fierbere a apei, găsim :

$$\Delta t_p = \frac{28{,}012}{760} \cdot \Delta P = 0{,}005°C$$

socotind că presiunea atmosferică este în jurul lui 760 mm col. Hg.

Se vede că variații mici de presiune de ordinul 0,1 mm col. Hg modifică valoarea temperaturii, cu valori de ordinul 0,005°C. Condițiile de măsurare a presiunii (barometru cu diviziuni de zecimi de milimetru) fac imposibilă sezisarea și determinarea variațiilor intervenite în limitele zecimilor de milimetru și, deci, exclud posibilitatea determinării temperaturii cu eroare mai mică decît 0,005°C. În vederea reducerii efectului acestei cauze de erori sistematice, măsurătorile la punctele de fierbere s-au făcut în perioade mai liniștite din punctul de vedere al variațiilor presiunii. Și chiar în aceste perioade, majoritatea determinărilor s-au făcut în timpul nopții, cînd atmosfera este mai liniștită și fluctuațiile de presiune sînt atenuate.

Operații la punctul de fierbere a sulfului

Pentru determinările la punctul de fierbere a sulfului s-au pregătit cuptorul, eprubeta de sticlă, substanța potrivită și ecranul de aluminiu.

Spălarea eprubetei s-a făcut cu amestec oxidant, apă distilată și bidistilată în cuarț. S-a calculat cantitatea de sulf necesară pentru umplerea eprubetei pînă la nivelul corespunzător. Eprubeta cu sulf s-a introdus în cuptorul destinat punctului de fierbere a sulfului (vezi articolul V). S-a conectat cuptorul la rețea și s-a încălzit puțin peste punctul de fierbere a sulfului. Elementul sensibil al termometrului cu rezistență, spălat și uscat, a fost introdus în eprubetă, fixîndu-se în prealabil ecranul de aluminiu de protecție. El a fost introdus pînă la 8 cm deasupra nivelului sulfului topit. Pentru măsurarea rezistenței, s-a folosit schema electrică din fig. 1. Măsurătorile s-au început după atingerea regimului termic staționar (căderea de tensiune pe elementul sensibil, constantă).

Ordinea măsurătorilor este aceeași ca și la punctul de fierbere a apei. S-au măsurat căderile de tensiune și valoarea presiunii atmosferice.

S-au făcut mediile tensiunilor U_t și U_e și presiunii corespunzătoare. Cu valorile U_t și U_e, s-a calculat rezistența elementului sensibil ; de asemenea s-a calculat temperatura de fierbere cu ajutorul presiunii măsurate și corectate. Astfel s-a găsit o rezistență R_S, corespunzătoare temperaturii de fierbere t_S. S-au făcut mai multe șiruri de R_S și t_S.

Pe baza tuturor determinărilor la punctul de fierbere a apei și a sulfului, am obținut o serie de șiruri de valori ale rezistenței R_A, corespunzătoare diferitelor temperaturi de fierbere t_A, și mai multe șiruri de valori ale rezistenței R_S,

corespunzătoare diferitelor temperaturi de fierbere t_S ale sulfului la diferitele presiuni atmosferice.

S-a calculat cîte un şir de valori A_i şi B_i din fiecare grup de două perechi de valori (R_{Ai}, t_{Ai}; R_{Si}, t_{Si}) şi s-a calculat apoi media artimetică a şirului de valori A_i şi B_i, obţinîndu-se astfel valorile A şi B ($i = 1 \ldots .30$).

După efectuarea calculului erorilor, s-a găsit că valoarea lor este :

$$A = 0{,}3989.10^{-2} \pm 0{,}0001.10^{-2}$$
$$B = 0{,}6127.10^{-6} \pm 0{,}0001.10^{-6}$$

Operaţiile la punctul de fierbere a oxigenului

După curăţirea tuturor părţilor componente ale instalaţiei, s-au făcut legăturile, avînd grijă ca atît tuburile de sticlă cu şlif, cît şi robinetele, să fie bine unse cu silicon. După controlul etanşeităţii instalaţiei în ansamblu şi pe părţi, cu ajutorul instalaţiei de vid şi al unui generator de scîntei de înaltă frecvenţă, s-a introdus în eprubeta din cuptor cantitatea de permanganat de potasiu necesară şi s-a racordat la serpentină. S-a legat instalaţia la pompa de vid, compusă dintr-o pompă preliminară şi o pompă de difuzie cu mercur. S-a făcut vidul în toată instalaţia (criostat, tubul cu permanganat de potasiu şi manometru diferenţial).

Vidul s-a controlat cu un vacuummetru de compresie. Vidul realizat era mai bun decît limita de măsurare a manometrului, 10^{-4} mm col. Hg.

Cu ajutorul robinetelor din instalaţie s-a putut efectua izolarea fie a grupului eprubetă-criostat—manometru, fie a grupului criostat-manometru diferenţial, iar cu robinetele instalaţiei de vid s-au putut realiza legăturile cu atmosfera a unei părţi sau a alteia din întreaga instalaţie.

După vidarea tubului manometrului diferenţial, el se găseşte în poziţia de zero, cele două coloane de mercur fiind la acelaşi nivel.

S-a pornit încălzirea cuptorului pentru descompunerea permanganatului de potasiu. Încălzirea s-a făcut lent, progresiv, evitînd depăşirea temperaturii de 235°C. Curentul de oxigen gazos era puternic răcit în serpentină. De acolo curentul era adus în a doua serpentină şi, în sfîrşit, în cavitatea blocului de cupru din criostat.

În vasul Dewar al criostatului s-a introdus azot lichid, blocul de cupru al criostatului găsindu-se astfel la o temperatură inferioară aceleia de condensare a oxigenului. Curentul de oxigen gazos se condensează în cavitatea blocului de cupru.

După ce s-a condensat cantitatea necesară (circa 1,5 ml) de oxigen pur în blocul de cupru, s-a întrerupt legătura cu instalaţia de producere a oxigenului şi s-a făcut legătura cu manometrul diferenţial.

Determinarea trebuia să se facă la temperatura oxigenului tehnic. De aceea, azotul lichid din criostat a fost înlocuit cu oxigen tehnic, după evacuarea completă a azotului lichid. Pentru uniformizarea fierberii oxigenului, s-a trimis în criostat un curent continuu de oxigen gazos.

Presiunea de vapori a oxigenului pur (măsurată prin diferenţa dintre cele două coloane de mercur ale manometrului diferenţial) creştea progresiv pînă la o valoare constantă, care reprezintă tensiunea de vapori a oxigenului pur la temperatura de fierbere a oxigenului tehnic.

Fierberea oxigenului tehnic începea după un interval de timp destul de mare. Odată tensiunea de vapori a oxigenului pur rămasă constantă, se începeau determinările.

Determinarea constă din măsurarea rezistenţei elementului sensibil şi măsurarea simultană a presiunii vaporilor de oxigen pur.

Pentru a găsi presiunea vaporilor de oxigen, valoarea măsurată P se reduce la temperatura normală cu ajutorul formulei :

$$P = P_1(1 + \alpha t)$$

în care P presiunea măsurată ;

t temperatura camerei,

$\alpha = \frac{1}{273{,}15}$ (considerînd comportarea de gaz ideal).

Cu această valoare a presiunii, am calculat din formula (8) temperatura t_P a blocului de cupru la care s-a măsurat rezistenţa elementului sensibil.

Înlocuind valoarea temperaturii t_{02} şi a rezistenţei R_{o_2} stabilite pe baza şirurilor de valori P_i, $U_{O_2 i}$ şi U_{ei} ($i = 1 \ldots . 30$) ca mai sus, din formula (6) care ia forma :

$$C = \frac{1}{t_{0_2}^3(t_{o_2} - 100)}\left(\frac{R_t}{R_o} - 1 - At_{o_2} - Bt_{0_2}^2\right)$$

am calculat valoarea constantei C găsind :

$$C = -1{,}2.10^{-12}$$

Rezultatele gradării termometrului cu rezistenţă

Pe baza operaţiilor efectuate la primele patru puncte ale scării şi pe baza calculelor corespunzătoare, s-au obţinut următoarele valori caracteristice pentru etalonul gradat :

1. $\frac{R_{100}}{R_O} = 1{,}3917$, faţă de condiţia de puritate recomandată : $\frac{R_{100}}{R_O} > 1{,}3917$

2. $\frac{R_S - R_O}{R_{100} - R_O} = 4{,}2164$, faţă de condiţia internaţional stabilită : $4{,}2180 > \frac{R_S - R_O}{R_{100} - R_O} > 4{,}2165$

3. $\frac{R_S - R_{O_2}}{R_{100} - R_O} = 6{,}138$, faţă de condiţia internaţional stabilită : $6{,}144 > \frac{R_S - R_{O_2}}{R_{100} - R_O} > 6{,}143$

Micile deosebiri de la limitele admise nu se datoresc instrumentului ci gradului de precizie atins cu aparatura existentă.

Instrumentul poate fi considerat etalon.

Operații la punctele Ag și Au

Gradarea celui de-al doilea aparat de interpolare, utilizat conform recomandărilor în vigoare ale Biroului Internațional de la Sèvres, termocuplul PtRh — Pt, necesită determinarea forței termoelectromotoare la trei puncte fixe diferite.

Cu forțele electromotoare (E_1, E_2, E_3), obținute la trei puncte (t_1, t_2, t_3), se determină cele trei constante (a, b, c,) de interpolare ale termocuplului găsite din relațiile :

$$E_1 = a + bt_1 + ct_1^2;$$

$$E_2 = a + bt_2 + ct_2^2;$$

$$E_3 = a + bt_3 + ct_3^2.$$

Cele trei puncte sînt : temperatura de solidificare a stibiului, punct secundar în scară, și cele două puncte principale fixe din scara internațională de temperatură, punctul de solidificare a Ag și punctul de solidificare a Au.

Problema pusă laboratorului a fost determinarea forței electromotoare a termocuplului la punctele Ag și Au pentru a stabili, pe baza comparării valorilor obținute cu cele internaționale dacă instrumentul poate fi utilizat ca etalon în domeniul + 600° ... + 1060°C.

S-a folosit, la reproducerea punctului de solidificare a Ag, cantitatea de 900 g Ag, iar la reproducerea punctului de solidificare a Au cantitatea de 1600 g Au.

Creuzetele de porțelan folosite pentru punctele Ag și Au au fost introduse în cuptoare cu cleşti speciali.

După introducerea creuzetului și acoperirea cu un capac de grafit (în cazul argintului s-a acoperit și metalul cu pulbere și solzi de grafit), s-a pornit încălzirea cuptorului (observîndu-se continuu temperatura lui, măsurată cu un termocuplu). Încălzirea s-a făcut cu mare atenție,

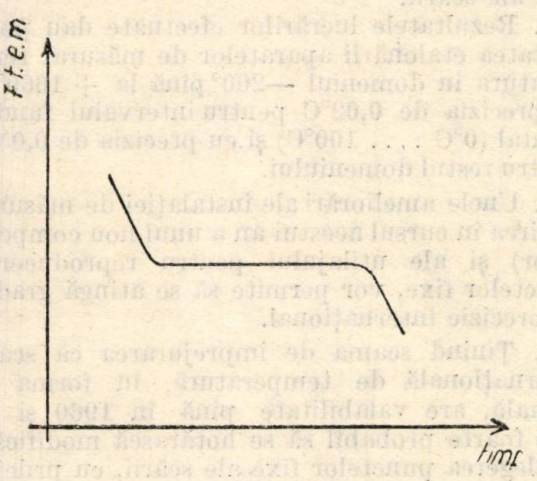


Fig. 2

astfel încît temperatura de topire să nu fie depășită decît cu cîteva zeci de grade. Odată atinsă această temperatură, s-a lăsat cuptorul să se răcească lent.

În masa de metal topit s-a introdus termocuplul etalon Pt Rh—Pt în teacă de protecție de cuarț. S-a evitat cu grijă ca teaca de cuarț să atingă peretele creuzetului, centrînd atent teaca termocuplului în creuzetul cu metal topit.

Termocuplul s-a cufundat în metal pînă la 2/3 din înălțimea coloanei de metal topit (vîrful tecii de protecție se găsea față de fundul creuzetului la o distanță de 1/3 din înălțimea coloanei de metal topit).

S-a urmărit panta variației forței electromotoare pînă la atingerea palierului, notîndu-se valorile din 30 în 30 secunde. S-a obținut palierul caracteristic al punctului de solidificare (fig. 2) pe un interval de 5 la 8 minute. În tot acest interval, precum și după solidificare, s-a urmărit evoluția forței electromotoare la instalația electrică de măsurare.

S-a luat ca valoare a forței electromotoare a termocuplului la punctul de solidificare a Ag, respectiv a Au, media f.e.m. determinată pe intervalul de timp cît a durat palierul.

Sudura rece a termocuplului a fost menținută la punctul de topire a gheții.

Ca rezultat al determinărilor noastre am găsit:

— la argint $E_{Ag} = 9133 \pm 1\ \mu V$;

— la aur $E_{Au} = 10320 \pm 1\ \mu V$.

Condițiile internaționale pentru f.e.m. ale unui termocuplu PtRh—Pt sînt :

$E_{Au} = 10300 \pm 50\ \mu V$;

$E_{Au} - E_{Ag} = 1185 + 0{,}158\ (E_{Au} - 10310 \pm \pm 3\ \mu V$.

Efectuînd calculul pentru compararea rezultatelor nostru cu cea de a doua condiție, obținem :

$E_{Au} - E_{Ag} = 10320 - 9133 = 1187 \pm 2\ \mu V$

Din cele de mai sus se vede că condițiile sînt îndeplinite pentru a considera instrumentul nostru aparat etalon.

3. CU PRIVIRE LA PRECIZIE

Precizia de gradare a instrumentelor de interpolare depinde, în mare, de doi factori determinanți :

— erorile care afectează chiar realizarea punctului fix, pricinuite de diferite cauze, cum ar fi, puritatea necorespunzătoare a substanței, contaminarea substanței în timpul lucrului, erorile de măsurare a presiunii etc. ;

— erorile de măsurare a rezistenței electrice, respectiv a f.e.m.

În lucrările noastre, primul factor a influențat valorile îndeosebi la punctele de fierbere (oxigen, apă, sulf).

Pentru reducerea influenței celui de-al doilea factor, s-a adaptat montajul compensatorului, alegînd rezistența etalon cu valori cît mai apropiate de valoarea rezistenței măsurate și ridicînd sensibilitatea compensatorului prin micșorarea curentului auxiliar.

Evaluarea erorilor care afectează chiar realizarea punctului fix este foarte dificilă. Ea presupune cunoaşterea pînă la 1 la 100 000 de părţi şi chiar la 1 la 1 000 000 de părţi a purităţii substanţelor de reper, posibilitatea măsurării sau menţinerii presiunii atmosferice pînă la 1/1000 mm col. Hg, măsurarea vidului (în cazul oxigenului) pînă la 10^{-6} mm col. Hg etc.

Pentru evaluarea erorii determinate de condiţiile de măsurare a mărimilor electrice ce intervin în cazul acestor determinări, pornim de la următoarele :

Valoarea rezistenţei termometrului cu rezistenţă utilizat în determinările noastre variază între circa 5 şi 15 ohmi.

Variaţia rezistenţei ΔR, în funcţie de temperatură, este dată de relaţia :

$$\Delta R = \alpha R \, \Delta t \qquad (13)$$

în care

α coeficientul de temperatură al Pt ($3{,}9^{-3}$/°C),
R rezistenţa,
ΔR variaţia rezistenţei,
Δt variaţia temperaturii.

Luînd pentru termometrul nostru la 0°C valoarea de 5 Ω, variaţia rezistenţei sale pentru 0,001°C va fi :

$$\Delta R = 3{,}9.10^{-3}. \, 5.10^{-3} \approx 2.10^{-5}$$

Aceasta înseamnă că, pentru a măsura miimea de grad, trebuie să putem măsura rezistenţe de ordinul $10^{-5}\Omega$.

Măsurarea rezistenţei se face indirect, prin măsurarea unei căderi de tensiune cu un anumit curent constant prin rezistenţă. Se pune, deci, problema găsirii valorii tensiunii corespunzătoare lui 1/1000°C.

Din legea lui Ohm, $\Delta U = \Delta R. I = 2.10^{-5}$ 5.10^{-3} (pentru un curent de 0,005 A utilizat).

Avem deci $\Delta U = 1.10^{-7}$ V.

Rezultă deci că pentru măsurarea temperaturii cu o precizie de miime de grad, trebuie măsurate tensiunile cu precizie de zecimi de μ V.

De unde rezultă că, pentru măsurarea temperaturii cu o precizie de sutime de grad, trebuie să executăm măsurătorile de tensiune cu o precizie de ± 1 μ V.

Se poate ajunge la aceeaşi precizie, măsurînd tensiunea cu precizie mai mică, dacă se lucrează cu curent mai mare şi se utilizează o rezistenţă mai mare de 10 Ω la 0°C. Folosirea unui curent prea mare, însă, nu este recomandată, deoarece încălzirea rezistenţei, datorită efectului Joule, poate să devină apreciabilă.

Compensatorul nostru Hartmann şi Braun, de clasă 0,01, măsoară pînă la 10 μV, utilizînd cele cinci decade, sau pînă la 1 μ V, prin interpolare după deviaţia galvanometrului. Clasa de precizie a compensatorului fiind de 0,01 şi cum valorile măsurate de noi erau în general în jurul a 10 000 μV, eroarea indicaţiei poate să fie de ± 1 μV.

Avînd deci satisfăcute condiţiile atît la instalaţia de reproducere, cît şi la măsurarea rezistenţei pentru sutimea de grad, ne putem aştepta la o precizie finală de acest ordin de mărime.

Într-adevăr, în urma calculelor făcute pe baza şirurilor de determinări, s-a ajuns la următoarea concluzie.

Valorile rezistenţelor în şirurile de determinări sînt constante la a treia zecimală, iar la a patra zecimală variază cu $\pm$ 0,0003.

Se poate face următorul calcul. Valorile rezistenţelor la diferite temperaturi au fost :

$R_0 = 5{,}6886$ Ω ;
$R_{100} = 7{,}9166$ Ω ;
$R_{444{,}6} = 15{,}0827$ Ω.

Pentru diferenţe de 100°C, rezistenţa variază cu 2,228. Pentru 0,0003, variază deci cu 0,014°C.

Precizia noastră în domeniul 0° ... 100°C este deci cel puţin de $\pm$ 0,02°C.

Se face acelaşi raţionament pentru domeniul 100°... 444,6°C şi se găseşte valoarea de 0,048°C $\approx$ 0,05°C

Deci precizia finală în domeniul 0°... 100°C este de 0,02°C, iar pentru domeniul 100°...600°C de 0,05°C.

În ceea ce priveşte precizia măsurătorilor la măsurarea f.e.m. a termocuplului PtRt—Pt, este de ajuns să amintim că valorile sînt de ordinul valorilor internaţionale, după cum reiese din comparările criteriilor de puritate şi de construcţie.

Concluzii

1. În cursul anilor 1955 ... 1957 s-au efectuat, în laboratorul de termometrie al Institutului de metrologie din Bucureşti, lucrările de reproducere a punctelor fixe din scara internaţională de temperatură şi de gradare a două instrumente etalon de interpolare la punctele fixe ale scării.

2. Rezultatele lucrărilor efectuate dau posibilitatea etalonării aparatelor de măsurat temperatura în domeniul —200° pînă la + 1660°C, cu precizia de 0,02°C pentru intervalul fundamental (0°C .... 100°C) şi cu precizia de 0,05°C pentru restul domeniului.

3. Unele ameliorări ale instalaţiei de măsurat (sosirea în cursul acestui an a unui nou compensator) şi ale utilajului pentru reproducerea punctelor fixe, vor permite să se atingă gradul de precizie internaţional.

4. Ţinînd seama de împrejurarea că scara internaţională de temperatură, în forma ei actuală, are valabilitate pînă în 1960 şi că este foarte probabil să se hotărască modificări în alegerea punctelor fixe ale scării, cu prilejul revizuirii ei, laboratorul de termometrie al Institutului de metrologie se pregăteşte în vederea noii scări de temperatură, perfecţionînd, în acelaşi timp, întregul utilaj şi ameliorînd condiţiile de lucru în vederea atingerii preciziei internaţionale.

Bibliografie

1. *Comité consultatif de thermométrie* : Procès—verbaux des séances, sesiunea 1939.
2. *Comité International des Poids et Mesures* : Procès—verbaux des séances, seria a II-a, vol. XXI, sesiunea 1948, Paris
3. *Comité International des Poids et Mesures* : Procès—verbaux des séances, seria a II-a, vol. XXIII B, sesiunea 19 Paris 1953.
4. *Comité International des Poids et Mesures* : Procès—verbaux des séances, seria a II-a, vol. XXIV, sesiunea 1954, Paris 1955.
5. *W.H. Keesom* şi *W. Tuyn* : L'échelle des thermomètres à gaz, Travaux et mémoires —1944, pag. 1 . . .70
6. *Ch. Ed. Guillaume* : Traité pratique de la thermométrie de precision, Paris 1889
7. *G.K. Burgess and H. le Chatelier* : The measurement of high temperatures, New-York 1912
8. *G. Ribaud* : Mesure des temperatures, Paris 1936
9. *Frank A. Laws* : Electrical Measurements, ediţia a II-a, New-York 1938
10. **В. Н. Кротова: Потенциометры,** Leningrad 1940
11. *I. Timmermans* : Physico-Chemical constants of pure organic compounds, New-York 1950
12. *H. Grubitsch* : Anorganisch — präparative Chemie, Viena 1950
13. **В. П. Преображенский: Теплотехнические измерения и приборы,** Leningrad 1953
14. *American Institute of Physics* : Temperature Its Measurement and control in science and industry, New-York 1954
15. x x x **методы измерения температуры,** vol. 1 şi 2 (Culegere de articole sub redacţia lui V.A. Sokolov), Moscova — 1954
16. *Orszàgos Mérésugyi Hivatal* : Hömérsékletmérés Villamos — Müszerekkel, caietul 2, seria I-a, Budapesta 1954
17. *V. Angerer—Ebert* : Technische Kunstgriffe bei physikalischen Untersuchungen, Berlin 1955
18. *F. Henning* : Temperaturmessungen, ediţia a II-a, Leipzig 1955
19. Bulletin of the Bureau of Standards, nr. 2, martie 1915, Washington 1915
20. Bulletin of the Bureau of Standarts, nr. 4, mai 1915, Washington 1915
21. *Bureau of Standards* : Journal of Research, vol. 9, nr. 6 decembrie 1932, Washington 1932
22. *A.R. Glasgov, I. Streiff and F.D. Rossini* : Journal of Research 35 (1945)
23. *F.W. Schwab and E. Wickers* : Journal of Research 35 (1945)
24. *I.A. Hall* : Scara internaţională de temperatură, British Journal of Applied physics nr. 7, iulie 1956

Metrologia aplicată

REDACȚIA STR. EDGAR QUINET 6
TELEFON 3.60.08

ADMINISTRAȚIA DIRECȚIA GENERALĂ
PENTRU METROLOGIE
STANDARDE ȘI INVENȚII
BUCUREȘTI—Str. Știrbei Vodă, 186

Abonamentele la „Metrologia aplicată" se fac prin :
OFICIUL DE STAT PENTRU METROLOGIE,
CONTROLUL CAZANELOR ȘI INSTALAȚIILOR DE RIDICAT

96 Lei anual pentru instituții și întreprinderi.
60 Lei anual pentru muncitori, tehnicieni și ingineri.
Cont Virament 136.301.75 B. R. P. R. Central

Taxele poștale plătite conform aprobării Direcției Generale a Poștelor nr. 121649/956

C. 1086. — INTREPRINDEREA POLIGRAFICĂ Nr. 3

Lei 5

VIII. A 2434

Metrologia aplicată

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА

BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
KÖZPONTI KÖNYVTÁRA

7

Iulie — August 1957

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Обращение к читателям 2

ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ

Инж. Р. ШЕПТИЛИЧ: Оптические калибры. 3

Инж. ЛУИ ШАПИРА: Несколько вопросов в связи с измерением резьбы. Часть I. Общие понятия. Способы и поправки применяемые при измерении среднего диаметра. 8

ФРАНЦИСК ВЕРЕШ: Применение нормальных камер при определении интенсивности радиоактивных излучений. 13

ОПИСАНИЕ ПРИБОРОВ

Др. СИЛЬВИУ ЛУКА: Автомеханический термогигростат 19

Инж. МАНОЛЕСКУ СОКРАТ: Приспособление для проверки применяемых при измерении малых давлений приборов. 24

Стр

НОВШЕСТВА

* * * Способ и приспособление для проверки компараторов с квадрантом 1/100 и 1/1000 универсального микроскопа. 36

* * * Эталонный вискозиметр с подвешенным уровнем. 27

* * * Дополнение к статье «Пневматичеекий тензометр» 27

КОТЛЫ И ПОДЪЕМНЫЕ УСТРОИСТВА

Инж. АЛДЯ М.: Значение обобщения вопросов связанных с механическими устроиствами под давлением и устроиствами подъемными. 28

Инж. ЗОРЛЯНУ И. и Инж. ДУДИШТЯНУ П.: Предохранительные приспособления подъемников и их типизация. 29

РЕЦЕНЗИИ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ

Список действующих на 1 мая 1957 г. публикаций обязательного и справочного характера связанных с механическими подъёмными устроиствами. 35

Первый список выданных Государственным Бюро по изобретениям (Оси) патентов на изобретения. 37

SOMMAIRE

Page

AUX LECTEURS 2

PROBLÈMES TECHNIQUES DE LA METROLOGIE APPLIQUÉE

Ing. SEPTILICI R. — Calibres optiques 3

Ing. LOUIS SCHAPIRA — Quelques problèmes relatives à la mesure du filet (première partie) 8

FRANCISC VEREŞ — L'emploi des chambres normales à la détermination de l'intensité des radiations radioactives. 13

PRÉSENTATION D'INSTRUMENTS

Dr. LUCA SILVIU — Thermohygrostate automatique 19

Ing. MANOLESCU S. — Dispozitiv pour le contrôle des appareils utilisés à la mesure des pressions basses et très basses. 24

Page

INNOVATIONS

* * * Méthode et dispositif pour le contrôle au microscope universel des comparateurs 1/100 et 1/1000 26

* * * Viscosimètre étalon à niveau suspendu 27

CHAUDIÈRES ET INSTALLATIONS DE LEVAGE

Ing. ALDEA M. — L'importance de la popularisatin des problèmes concernant les installations mécaniques sous pression et les installations de levage 23

Ing. ZORLEANU I. et Ing. DUDIŞTEANU P. — Dispositifs de sécurité des ascenseurs et leur typi sage. 29

PARTIE OFICIELLE

Nr. 7
IULIE-AUGUST
1957

METROLOGIA APLICATĂ

PUBLICAŢIE OFICIALĂ
A
OFICIULUI DE STAT PENTRU METROLOGIE,
CONTROLUL CAZANELOR ŞI INSTALAŢIILOR DE RIDICAT
ŞI A
OFICIULUI DE STAT PENTRU INVENŢII
DIN DIRECŢIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ŞI INVENŢII

SUMAR

Pag.

CĂTRE CITITORI 2

Probleme tehnice ale metrologiei aplicate

Ing. ŞEPTILICI RAUL : — Calibre optice 3
Ing. SCHAPIRA LOUIS : — Cîteva probleme în legătură cu măsurarea filetului. I. Noţiuni generale. Metode şi corecţii la măsurarea diametrului mediu 8
VEREŞ FRANCISC : — Folosirea camerelor normale pentru determinarea intensităţii radiaţiilor X şi γ. 13

Prezentări de aparate

Dr. LUCA SILVIU : — Termohigrostat automat 19
MANOLESCU S. : — Dispozitiv de verificare a aparatelor utilizate la măsurarea presiunilor mici şi foarte mici 24

Inovaţii

* * * — Metodă şi dispozitiv pentru verificarea comparatoarelor cu cadran 1/100 şi 1/1000 la microscopul universal . . 26
* * * — Viscozimetru etalon cu nivel suspendat. 27
* * * — Completare la art. „Tensometru pneumatic" 27

Cazane şi instalaţii de ridicat

Ing. ALDEA M : — Importanţa popularizării problemelor în legătură cu instalaţiile mecanice sub presiune şi instalaţiile de ridicat 28
Ing. ZORLEANU I. şi ing. DUDIŞTEANU P. : — Dispozitive de siguranţă la ascensoare şi tipizarea lor. 29

Recenzii

Partea oficială

Lista publicaţiilor cu caracter obligatoriu şi de îndrumare, în legătură cu instalaţiile mecanice sub presiune şi instalaţiile de ridicat, în vigoare la 1 mai 1957 35
Ordin nr. 29 36
Lista I-a a brevetelor de invenţie acordate de Oficiul de Stat pentru Invenţii (OSI). Partea I-a 37

REDACŢIA
Str. EDGAR QUINET 6
BUCUREŞTI
TELEFON 36008

ADMINISTRAŢIA
E. S. I. P.
STR. ELIE RADU 5
BUCUREŞTI
TELEFON 58766

CĂTRE CITITORI

Introducerea tehnicii noi și a tehnologiei avansate, a mecanizării și automatizării proceselor de producție este indestructibil legată de dezvoltarea tehnicii măsurărilor.

Imbunătățirea calității produselor, realizarea de economii de materiale și controlul produselor sînt de neconceput fără asigurarea uniformității și preciziei măsurărilor în stat.

Știința și tehnica măsurărilor, denumită, „METROLOGIE", formează obiectul revistei „METROLOGIA APLICATĂ", organ de informare asupra rolului aparatelor de măsurat în procesul de producție, de popularizare a cuceririlor tehnicii în domeniul construcției de aparate de măsurat și de răspîndire a metodelor de măsurare și organizare a rețelei metrologice în industrie.

In prima etapă, după trei ani de la apariția sa, revista „Metrologia aplicată" a publicat, la un nivel ridicat, articole mai generale privind necesitatea metrologiei, precum și probleme organizatorice și de informare în legătură cu tehnica măsurărilor în diferite sectoare de activitate.

In prezent, legat de noua formă organizatorică a instituției noastre, revista „Metrologia aplicată", publicație oficială a Oficiului de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat și a Oficiului de Stat pentru Invenții, din cadrul Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții, de pe lîngă Consiliul de Miniștri, își propune să lărgească și să adîncească preocupările sale.

In afară de articole în legătură cu știința și tehnica măsurărilor, revista va conține și comunicări oficiale ca: instrucțiuni, norme obligatorii, omologări de stat etc., ale Oficiului de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat, precum și titlurile invențiilor aprobate de Oficiul de Stat pentru Invenții etc.

De asemenea, pentru a răspunde necesității de ridicare necontenită a nivelului tehnic și siguranței în exploatare a instalațiilor mecanice sub presiune și a instalațiilor de ridicat, pe lîngă problemele de metrologie se vor trata probleme privind controlul cazanelor și instalațiilor de ridicat.

Considerăm că, prin aceasta, revista va reuși să se apropie mai mult de necesitățile concrete ale economiei, legîndu-se mai strîns de producție.

Cercul cititorilor săi va trebui să se lărgească pînă la cuprinderea tuturor acelora care mînuiesc aparatele de măsurat și a celor care asigură securitatea în exploatarea cazanelor și economicitatea funcționării acestora.

Facem un apel călduros și așteptăm ca la revista „METROLOGIA APLICATĂ" să colaboreze de la academicieni, cercetători, profesori și ingineri pînă la maiștri din uzine, precum și toți acei care cunosc și sînt legați în munca lor zilnică de aparatele de măsurat și exploatarea cazanelor și instalațiilor de ridicat.

Redacția

Calibre optice

Ing. RAUL ŞEPTILICI

В этой работе обсуждаются вопросы оптических калибров, основанных на явлении светового преломления и дающих возможность производить измерения длины (радиусов искривления) и отклонения от идеальной геометрической формы поверхностей (равность, шаровидность и т. д.).

Вышеупомянутые, калибры благодаря своим метрологическим достоинствам, приобрели универсальность, причем эти калибры применяются как при проверке оптических приборов, так и при проверке металлических принадлежностей высокой степени точности.

*

Dans l'article qui suit il est question de calibres optiques basés sur le phénomène de l'interférence de la lumière et qui permettent des mesures de longueur (rayons de courbure), aussi bien que la mesure des écarts par rapport à la forme géométrique idéale des surfaces (planes, sphèriques etc).

Grâce à leur suppériorité du point de vue métrologique, ces calibres ont acquis un caractère d'universalité, leur domaine d'utilisation comprenant — outre le controle des pièces optiques — le controle des pièces métalliques de haute précision.

GENERALITĂŢI

Calibrele optice sînt piese confecţionate din sticlă optică cu un coeficient de dilatare foarte mic (sticlă „Pyrex", „Sibor" etc.) şi servesc la verificarea preciziei de prelucrare a suprafeţelor elementelor optice, de exemplu: lentile, prisme, lame plan-paralele etc.

Ele se folosesc, din ce în ce mai mult, în mod similar, şi la verificarea preciziei de finisare a suprafeţelor pieselor metalice.

Calibrul optic prezintă o suprafaţă de măsurare perfect netedă, avînd forma şi dimensiunile nominale ale suprafeţei de verificat; folosirea lui se bazează pe fenomenul de interferenţă a luminii, care apare prin suprapunerea suprafeţei de măsurare a calibrului peste suprafaţa de verificat.

Rezultatul verificării se exprimă în funcţie de numărul franjelor de interferenţă observate, de forma şi de dimensiunile acestor franje (inele) de interferenţă.

Stabilirea calibrelor optice şi realizarea lor constituie baza fabricaţiei de precizie a pieselor optice şi trebuie să preceadă această fabricaţie.

Calibrele optice se fabrică numai pereche: unul „mascul" şi altul „femel"; amîndouă se execută cu suprafeţele de măsurare avînd aceeaşi curbură, unul dintre ele servind la verificarea celuilalt.

Grosimea calibrelor optice este 1/5 ... 1/6 din diametru, pentru ca manipularea lor să nu modifice calitatea suprafeţei de măsurare şi raza de curbură a acesteia.

După forma suprafeţelor de verificat, calibrele optice pot fi: **calibre plane, sferice, cilindrice** şi **torice.**

În lucrarea de faţă se vor examina calibrele optice plane şi sferice, care sînt cele mai răspîndite şi care se folosesc atît pentru verificarea suprafeţelor prelucrate ale pieselor optice, cît şi ale acelor piese metalice care necesită o precizie de prelucrare mai înaltă, ca de exemplu cale plan-paralele metalice, suprafeţele de măsurare ale unor aparate de măsurat mecanice (micrometre, parametre etc.), calibre, bile de rulmenţi etc.

CALIBRE OPTICE PLANE

Calibrele optice plane sînt cele mai întrebuinţate; ele se folosesc la verificarea *planităţii* suprafeţelor, precum şi la măsurarea *razelor de curbură*, respectiv a *curburii* suprafeţelor.

Pentru verificarea *planităţii*, calibrul cu suprafaţa de măsurare plană se aplică pe suprafaţa de verificat şi, printr-o apăsare uşoară, se potriveşte astfel ca să se obţină franje de interferenţă pe suprafaţa de măsurare; modificînd convenabil apăsarea se va căuta să se obţină cel mai mic număr de franje de interferenţă.

Dacă suprafaţa verificată este plană, franjele de interferenţă vor fi rectilinii (fig. 1) şi vor dispărea la o apăsare convenabilă. Dacă suprafaţa verificată nu este plană, atunci fran-

jele de interferență au forme curbate (fig. 9, 10, 11, 12); ele sînt în formă de inele atunci cînd suprafața este concavă sau convexă.

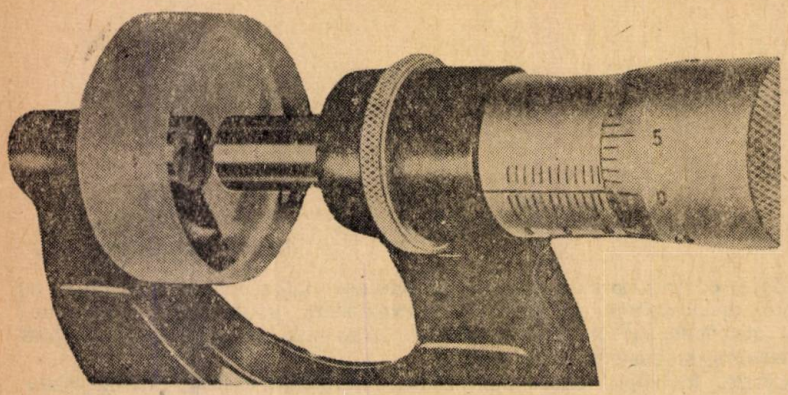


Fig. 1

Abaterea de la planitate Δ se calculează cu relația:

$$\Delta = N \frac{\lambda}{2} \qquad (1)$$

în care:

N numărul de franje de interferență,
λ lungimea de undă a luminii întrebuințate.

Practic, $\lambda = 0{,}6 \times 10^{-3}$ mm, dacă se lucrează la lumina zilei și $\lambda = 0{,}5 \times 10^{-3}$ mm, pentru lumina sodiului.

Pentru o examinare mai amănunțită a planității unei suprafețe, este necesar să se ridice un număr de profile ale suprafeței examinate.

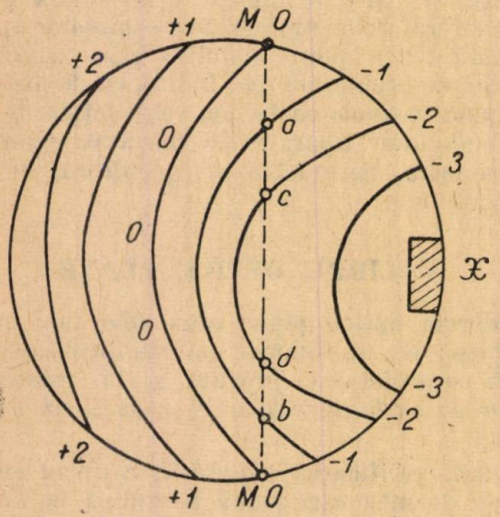


Fig. 2

În acest scop se interpune o cală X (fig. 2) între suprafața de măsurare a calibrului și suprafața de verificat, astfel ca o franjă de interferență, socotită *franjă origine*, să treacă prin punctele extreme M și N ale profilului de ridicat.

Din fig. 2 se vede că suprafața care se verifică prezintă în punctele a și b (de intersecție a dreptei MN cu franja -1) o denivelare de $\lambda/2$ iar în punctele c și d (de intersecție a dreptei MN cu franja -2) o denivelare de λ; în acest mod se poate trasa profilul $M\ a\ c\ d\ b\ N$ al suprafeței care se verifică (fig. 3).

Calibrul plan servește, după cum s-a menționat mai sus, și la măsurarea razei de curbură a suprafețelor; folosirea lui este indicată numai în cazul cînd suprafața are o curbură mică, respectiv o rază de curbură foarte mare.

Utilizarea calibrului în acest scop se bazează pe măsurarea diametrului franjelor (inelelor) de interferență, care se formează în jurul punctului de contact (A) al suprafeței de măsurare a calibrului cu suprafața de verificat (fig. 4).

Între R (raza de curbură a suprafeței de verificat), distanța $y = BC$ (de la un punct C al suprafeței de verificat la planul de măsurare al calibrului) și distanța $x = CE$ (de la punctul C la normala OA), există relația:

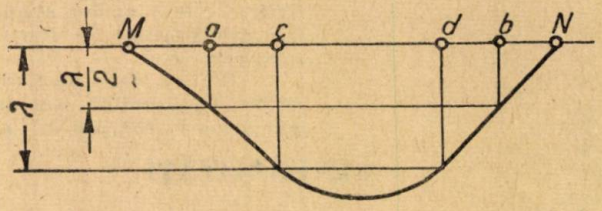


Fig. 3

$$x^2 = y\ (2\ R - y) = 2\ Ry - y^2 \qquad (2)$$

Cum y este foarte mic în raport cu R, y^2 poate fi neglijat; ca urmare, R (raza de curbură a suprafeței) este dată de relația:

$$R = \frac{x^2}{2y} \qquad (3)$$

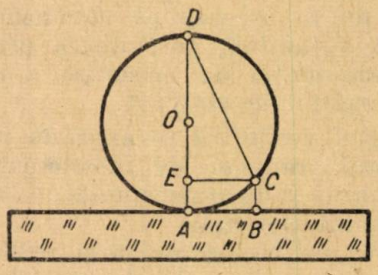


Fig. 4

Pentru ca să apară franje de interferență între B și C, trebuie ca $y = BC = N \cdot \lambda/2$, N fiind un număr întreg, iar λ lungimea de undă a luminii folosite.

În consecință, raza de curbură a suprafeței de verificat se calculează cu ajutorul relației

$$R = \frac{x^2}{N\lambda} \qquad (4)$$

Dacă o suprafață curbă verificată cu un calibru plan, dă două inele de interferență, cel mai mare avînd un diametru de 100 mm ($2x = 100$ mm), atunci ea are o rază de curbură :

$$R = \frac{50^2 \times 10^6}{2 \times 0{,}6} \mu = 2350 \text{ m}$$

Măsurarea diametrului ($2\,x$) unui inel de interferență se efectuează cu ajutorul unui comparator optic longitudinal. Calibrul plan, în contact cu suprafața piesei care se verifică, se așază în mod corespunzător pe căruciorul comparatorului sub microscopul aparatului ; se vizează cu microscopul o extremitate a diametrului inelului de interferență, apoi cealaltă extremitate ; deplasarea microscopului, corespunzătoare celor două vizări, măsoară valoarea diametrului inelului de interferență.

Observație — Dacă se depărtează piesa de verificat după direcția normalei OA, cu o lungime egală cu un număr întreg de $\lambda/2$, în raport de calibrul optic, nimic nu se modifică în ce privește aspectul, numărul și diametrul inelelor de interferență.

Pe măsură ce lama de aer (dintre calibru și piesa de verificat) se mărește cu $\lambda/2$, apare la margine un inel de interferență care înlocuiește inelul de interferență precedent ; în același timp, inelul central de interferență dispare și locul său este ocupat de inelul de interferență vecin.

Formula (3) este deci generală, fiind independentă de grosimea lamei de aer.

CALIBRE OPTICE SFERICE

Calibrele optice sferice se folosesc la verificare a suprafețelor sferice ; ele sînt *convexe* (fig. 5), dacă servesc la verificarea suprafețelor concave, și *concave* dacă servesc la verificarea suprafețelor convexe.

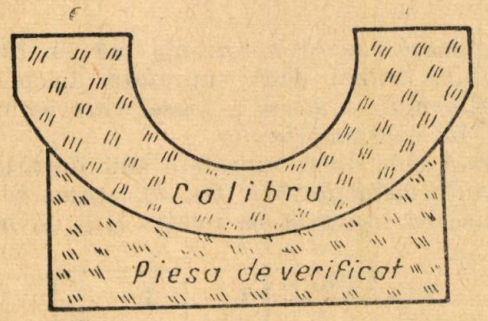


Fig. 5.

La folosirea acestor calibre optice apar două cazuri, care trebuie să fie examinate în mod separat. Aceste cazuri sînt determinate de mărimea curburii (respectiv a razei de curbură) și anume, primul caz este acela care se referă la *calibrele pentru curburi mici*, respectiv pentru raze de curbură mari, iar al doilea caz este acela al *calibrelor pentru curburi mari*, respectiv pentru raze de curbură mici.

Calibre optice pentru curburi mici

Principiul de folosire a acestor calibre derivă din acela al calibrelor optice plane. Să considerăm deci fig. 6, care diferă de fig. 4 (a calibrelor plane) prin aceea că s-a trasat în

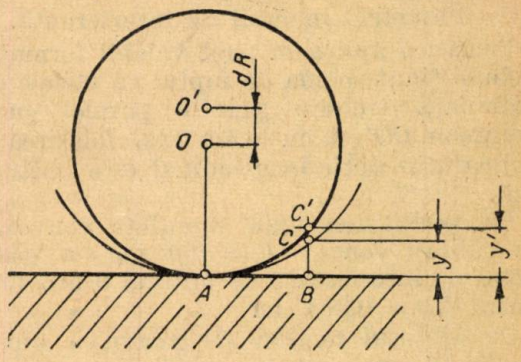


Fig. 6

plus și sfera cu centrul O', avînd raza $R' = R + \mathrm{d}R$, care aparține *calibrului optic concav* și care servește la verificarea *suprafeței convexe* avînd raza R ; linia AB, care în cazul calibrelor plane reprezintă planul de măsurare, acum reprezintă numai un plan de referință.

Pentru suprafața sferică O, conform relației (3) avem :

$$y = \frac{x^2}{2R} \tag{5}$$

În mod similar, pentru suprafața sferică O' vom avea :

$$y' = \frac{x^2}{2(R+\mathrm{d}R)} \tag{6}$$

de unde expresia distanței CC', de la un punct C' al suprafeței de măsurare a calibrului la un punct al suprafeței de verificat, dată de relația :

$$CC' = y - y' = \frac{x^2}{2}\left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R+\mathrm{d}R}\right) =$$

$$= \frac{x^2}{2} \cdot \frac{\mathrm{d}R}{R^2 + R \cdot \mathrm{d}R} \tag{7}$$

Pentru aceste calibre de curbură mică, $\mathrm{d}R$ fiind mic față de R, $R.\mathrm{d}R$ este foarte mic în raport cu R^2 și deci poate fi neglijat ; așadar relația (7) devine :

$$CC' = y - y' = \frac{x^2}{2} \cdot \frac{\mathrm{d}\,R}{R^2} \tag{8}$$

Pentru ca să apară franje de interferență între C și C', trebuie ca $CC' = N \cdot \lambda/2$, N fiind un număr întreg iar λ lungimea de undă a luminii folosite.

Rezultă formula de bază a *calibrelor optice sferice de curbură mică* și anume :

$$N = \frac{\mathrm{d}R}{\lambda} \cdot \left(\frac{x}{R}\right)^2 \tag{9}$$

în care :

N numărul de ordine al inelului de interferență ;

R raza de curbură a calibrului ;

dR abaterea razei de curbură a suprafeței care se verifică ;

$2x$ diametrul inelului de interferență.

Pentru a aplica în mod valabil formula (9), trebuie ținut seama de faptul că inelele de interferență trebuie privite paralel cu linia calibrelor OO' și, în acest caz, folosirea unui comparator optic longitudinal este indispensabilă.

La verificarea unei suprafețe convexe, cu un calibru concav $R = 100$ m, s-a găsit că inelul de interferență de ordinul 3 are un diametru $2x = 0{,}304$ m.

Cu ajutorul relației (9) găsim că suprafața verificată are o abatere de :

$$dR = N\lambda \cdot \frac{R^2}{x^2} = 3 \cdot \frac{0{,}58}{10^6} \cdot \frac{100^2}{0{,}152^2} = 0{,}75 \text{ m}$$

Observație. — Ca și în cazul calibrului plan, dacă se depărtează piesa de verificat cu o lungime egală cu un număr întreg de $\lambda/2$, în raport de calibru, nu se schimbă aspectul, numărul și diametrul inelelor de interferență. Formula (9) este generală, fiind independentă de grosimea lamei de aer.

Calibre optice pentru curburi mari

În cazul cînd curbura este mare (respectiv raza de curbură este mică) iar deschiderea unghiulară a piesei de verificat este de asemenea mare, formula (9) nu mai poate fi aplicată în mod valabil. Apoi, în acest caz, mai intervine și un alt factor supărător, datorit faptului că inelele de interferență periferice nu mai sînt

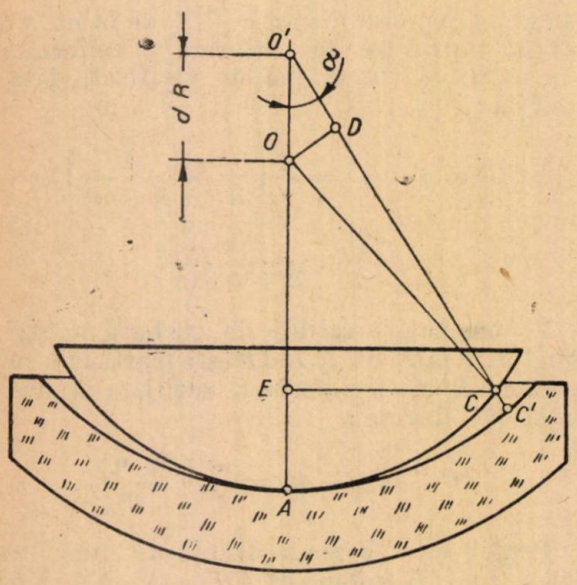


Fig. 7

văzute în direcții paralele cu linia centrelor de curbură OO', ci sînt observate oblic, sub diferite unghiuri (fig. 7).

În asemenea cazuri, se impune observarea inelelor de interferență alegînd pentru ochiul operatorului o poziție în imediata apropiere a centrului de curbură.

Să considerăm, ca și în cazul precedent, suprafața sferică de verificat cu centrul în O și avînd raza R, și suprafața sferică de măsurare a calibrului cu centrul în O' și avînd raza $R + dR$.

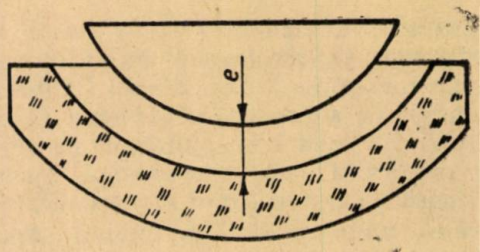


Fig. 8

Să luăm D proiecția lui O pe $O'C'$; unghiul $\alpha = \sphericalangle OC'O'$ fiind foarte mic, putem considera $CD = OC$ iar $\sphericalangle EOC = \sphericalangle EO'C'$ și, prin urmare, putem scrie următoarea relație :

$$CC' = (R + dR) - O'D - R = dR(1 - \cos\alpha) \quad (10)$$

Pentru ca să apară franje de interferență între C și C' trebuie ca $CC' = N \cdot \lambda/2$; deci formula care se aplică *calibrelor optice sferice de curbură mare* este :

$$N = \frac{2 \cdot dR}{\lambda}(1 - \cos\alpha), \quad (11)$$

sau, înlocuind $\cos\alpha$ în funcție de raportul x/R găsim :

$$N = \frac{2 \cdot dR}{\lambda}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{x^2}{R^2}}\right) \quad (12)$$

Aplicarea acestor formule (11 și 12) este valabilă numai dacă suprafața de măsurare a calibrului și aceea a piesei care se verifică sînt în contact riguros.

Dacă cele două suprafețe sînt depărtate cu distanța elementară e (fig. 8), atunci se poate deduce cu ușurință că relația (12) devine :

$$N = \frac{2(dR - e)}{\lambda}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{x^2}{R^2}}\right) \quad (13)$$

Observația I. — Se poate face remarca utilă că dacă $dR = e$, atunci inelele de interferență dispar ($N = 0$). Acesta este cazul cînd un calibru în contact cu o suprafață de verificat prezintă inele de interferență, care dispar prin interpunere de cale de hîrtie ; grosimea calelor este egală cu diferența dintre raza de curbură a calibrului și aceea a suprafeței care se verifică (se folosește hîrtie de țigarete care are o grosime de circa 30μ).

Observația II. — În tabela 1 de mai jos se indică valorile lui N (numărul inelelor de interferență), corespunzătoare relațiilor 9 (calibrelor de curbură mică) și 12 (calibrelor de curbură mare), în funcție de valorile x/R, pentru $dR = 0{,}1$ mm și $\lambda = 0{,}58$ μ.

Tabela 1

Număr de inele de interferență N

	x/R			
	0,1	0,2	0,4	0,8
Curbură mică $N = \frac{dR}{\lambda} \cdot \frac{x^2}{R^2}$	1,7	6	27,5	110
Curbură mare $N = \frac{2 \cdot dR}{\lambda}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{x^2}{R^2}}\right)$	1,7	7,6	28,6	207

Din examinarea acestei tabele rezultă următoarele:

— pentru valori $x/R \leqslant 0{,}1$, ambele formule (9 și 12) sînt echivalente; în acest caz este indicat să se aplice relația (9) a calibrelor de curbură mică;

— pentru valori $x/R > 0{,}1$, se impune folosirea relației (12), mai complicată, a calibrelor de curbură mare;

— pentru piese mici (ca de exemplu lentilele obiectivelor de microscop), se va folosi cea mai mare suprafață posibilă pentru observarea și măsurarea inelelor de interferență.

TOLERANȚELE MĂSURATE CU CALIBRELE OPTICE

Toleranțele măsurate, în „număr de franje de interferență", cu ajutorul calibrelor optice sînt următoarele:

— **toleranțe de calibrare**, adică abaterile limită ale razei de curbură a suprafeței de verificat, în raport cu raza de curbură a suprafeței de măsurare a calibrului și

— **toleranțe de formă**, adică abaterile limită de la forma prescrisă a suprafeței de verificat.

Diverse cazuri ale toleranțelor de calibrare și de formă sînt indicate în tabelele 2 și 3, precum și în figurile 9, 10, 11 și 12.

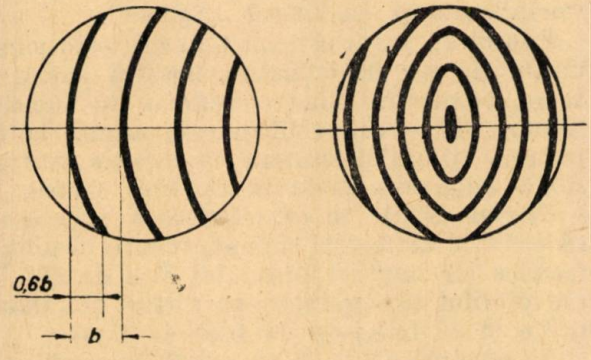


Fig. 9

Fig. 10

Tabela 2

Toleranțe de calibrare

Toleranțe	Simbol	Exemplu
Abaterile limită ale razei de curbură a suprafeței față de raza de curbură a calibrului optic, măsurate în număr de franje de interferență. Dacă aceste abateri sînt inferioare unei franje, ele se exprimă prin valoarea săgeții curburii franjelor și anume ca o fracțiune din lățimea franjelor (fig. 9).	N	$N = 0{,}6$ (fig. 9)
Dacă franjele nu sînt circulare, abaterile se exprimă prin numărul maxim de franje:		
— franje ovale (fig. 10)		$N = 5$ (fig. 10)
— franje în formă de șa (fig. 11)		$N = 8$ (fig. 11)
— franje neregulate (fig. 12)		$N = 6$ (fig. 12)

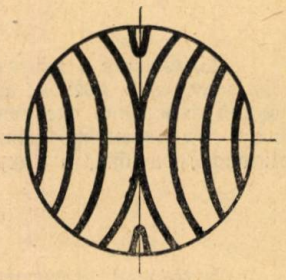


Fig. 11

Fig. 12

Tabela 3

Toleranțe de formă

Toleranțe	Simbol	Exemplu
Abaterile limită de la forma prescrisă a suprafeței, măsurate în număr de franje de interferență:		
— franje circulare (fig. 9)		$\Delta N = 0$ (fig. 9)
— franje ovale (fig. 10): ΔN este diferența maximă dintre numărul de franje determinate pe două semidiametre perpendiculare	ΔN	$\Delta N = 2$ (fig. 10)
— franje în formă de șa (fig. 11): ΔN este semisuma numărului de franje determinate pe două diametre perpendiculare		$\Delta N = 6$ (fig. 11)
— franje neregulate (fig. 12): ΔN este nedefinit		$\Delta N =$ oricît (fig. 12)

În rezumat, din cele arătate rezultă că aceste **calibre optice** permit *măsurări şi verificări complexe*, ele putînd fi întrebuinţate pentru *măsurări de lungime* (raza de curbură), *măsurări de curbură* (valoarea inversă a razei de curbură), precum şi pentru *verificări de forme* (planitate, sfericitate etc.) şi *abateri de formă*.

Principiul de bază al calibrelor optice îl constituie fenomenul de interferenţă a luminii, care apare datorită lamei de aer care se interpune între suprafaţa de măsurare a calibrului şi suprafaţa piesei care se verifică.

Rezultatul măsurării se exprimă în franje (inele) de interferenţă, care constituie unitatea de măsură şi căreia îi corespunde $\lambda/2$ (jumătatea lungimii de undă a luminii folosite), adică circa 0,3 μ; precizia măsurărilor poate atinge 1/10 de franjă de interferenţă, ceea ce corespunde la 0,03 μ .

Atunci cînd se pune problema verificării suprafeţelor pieselor metalice supuse unei prelucrări de netezire pretenţioase, posibilităţile multiple ale calibrelor optice şi precizia măsurărilor efectuate cu aceste calibre le conferă o universalitate şi o superioritate netă din punct de vedere metrologic faţă de calibrele metalice.

Este uşor de înţeles de ce folosirea calibrelor optice a căpătat o largă dezvoltare nu numai în industria optico-mecanică şi în laboratoare, dar şi în celelalte industrii, ca de exemplu în industria construcţiilor mecanice.

Cîteva probleme în legătură cu măsurarea filetului

Noţiuni generale. Metode şi corecţii la măsurarea diametrului mediu

Ing. LOUIS SCHAPIRA

Изложивши в кратких чертах главные положения, которые надлежит учитывать при измерении разьбы, автор дает в этой статье пространное изложение возможностей измерения среднего диаметра внешней резьбы при помощи резьбовой проволоки. Одновременно указываются главнейшие, допускаемые при измерении этим методом, ошибки, а также способ применения соответствующих поправок.

★

Après avoir brièvement présenté les principales considérations qui interviennent à la mesure des filets, l'auteur examine d'une manière détaillée les possibilités de mesurer le diamètre moyen des filets exterieurs à l'aide des broches calibres a fils mètalurgiques.

Il indique également les principales erreurs qui interviennent dans les opérations de mesure exécutées d'après cette methode, ainsi que le mode d'y apporter les corrections respectives.

Domeniul de aplicare foarte larg şi variat face ca filetul să deţină unul dintre cele mai importante roluri în construcţia de maşini şi aparate. El poate fi folosit cu acelaşi succes ca element de asamblare, de etanşare sau de mişcare.

Piesele filetate, pe lîngă rezistenţa la care trebuie să răspundă elementele respective, trebuie să fie interschimbabile. Varietatea mare de filete utilizate face însă dificilă interschimbabilitatea lor.

Încă de la mijlocul secolului trecut s-a pornit la o unificare a filetelor de asamblare, introducîndu-se filetul denumit „Whitworth", cu profilul triunghiular, cu vîrfurile şi fundurile rotunjite, cu unghiul profilului de 55° şi cu un anumit număr de spire, pe o lungime de un ţol, în funcţie de diametru. În unele ţări (S. U. A. etc.) se foloseau filete în ţoli, cu vîrfurile şi fundurile teşite drept şi cu unghiul profilului de 60°, denumite filete „Sellers". În anul 1950 s-a făcut o unificare a filetelor în ţoli, cu unghiul profilului de 60° şi posibilităţi de interschimbabilitate atît cu filetul „Whitworth", cît şi cu filetul „Sellers".

Filetul cu pasul exprimat în ţoli este folosit destul de rar în industria noastră constructoare de maşini, fiind considerat de tranziţie (STAS 611 — 49), utilizîndu-se numai la repararea utilajului existent, la care nu este posibilă înlocuirea acestuia cu filet metric.

Filetul metric se caracterizează prin aceea că pasul şi diametrul sînt exprimate în unităţi metrice iar unghiul profilului este de 60°. El are profilul triunghiular, cu vîrfuri şi funduri teşite şi se foloseşte ca filet de fixare.

Se remarcă, deci, că nu există un profil uniform care să fie utilizat în toate ţările. Este de menţionat însă că se fac încercări pentru un filet universal ISO, cu unghiul profilului tot de 60°.

Filetul metric de fixare, standardizat la noi, se execută în mai multe variante. La bază se găseşte filetul denumit normal, cu pasul standardizat pentru diametre de la 1 la 500 mm (STAS 510 — 49; STAS 645 — 49 şi STAS

877 — 50). Sînt prevăzute 22 pasuri diferite, de la 0,25 mm la 6 mm, astfel încît fiecărui diametru nominal îi corespunde un singur pas.

Variantele filetului metric normal sînt filetele metrice fine, care au diametrul exterior, pasul și înălțimea profilului, mai mici decît cele ale filetului normal (STAS 511 — 49; STAS 512 — 49; STAS 950 — 50; STAS 951 — 50 și STAS 952 — 50).

Concomitent cu filetele de fixare au apărut și filete care servesc unor scopuri speciale. Astfel se menționează filetul trapezoidal (STAS 628 — 49), filetul ferăstrău (STAS 1090 — 50 și STAS 2166 — 51), filetul pentru țevi (STAS 402 — 49), filetul rotund (STAS 668 — 49), filetul Edison (STAS 691 — 49) etc.

La îmbinarea etanșă a asamblărilor sînt folosite și filetele conice.

Noțiuni generale

La îmbinările filetate se deosebesc cinci mărimi, în strictă dependență una de cealaltă și anume: **diametrul mediu** d_2 (D_2), **pasul** p, **semiunghiul profilului** $\frac{\alpha}{2}$, care determină forma și poziția corectă a filetului față de axă, **diametrul exterior** d (D) și **diametrul interior** d_1 (D_1).

Abaterile primelor trei mărimi, d_2, p și $\frac{\alpha}{2}$ constituie factorii principali care determină condițiile de interschimbabilitate.

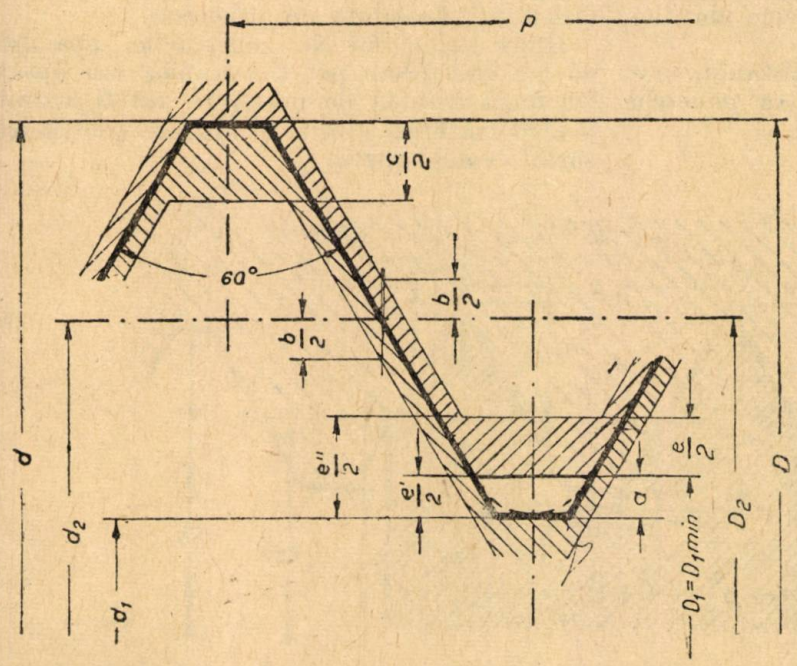


Fig. 1. Toleranțe la filet metric normal

Toleranțele diametrelor exterioare și interioare sînt astfel calculate încît să se elimine pericolul de înțepenire la vîrful filetului.

În general, factorul principal care determină caracterul unei asamblări este **diametrul mediu.**

Pentru a se elimina influența eventualelor abateri pentru pas și unghi, diametrul mediu se modifică, prescriindu-se pentru aceasta o toleranță însumată, care cuprinde compensările pentru abaterile menționate, precum și toleranța propriu-zisă a diametrului mediu.

În acest sens, valorile diametrului mediu real al filetului piuliței se măresc, iar la filetul șurubului se micșorează în concordanță cu erorile reale ale filetului, obținîndu-se un diametru mediu redus.

Această abatere de la valoarea teoretică a diametrului mediu caracterizează precizia cu care a fost executat filetul.

Cîmpurile de toleranță pentru șurub și piuliță la filetele de fixare sînt plasate, față de linia teoretică nominală a profilului, în mod asemănător cu ajustajul alunecător la piesele netede (fig. 1).

Cîmpul de toleranță pentru diametrul mediu se plasează corespunzător necesităților, asigurînd astfel, după caz, un joc sau o strîngere.

Practic s-a stabilit că în cazul unei tehnologii asemănătoare de prelucrare, a unor filete de fixare, precizia diametrelor este proporțională cu rădăcina pătrată a pasului filetului.

Pe această bază s-a stabilit ca unitate de toleranță, pentru suprafețele filetate, o mărime UF.

$$1 \text{ UF} = 67\ p \qquad (1)$$

în care p este pasul exprimat în milimetri, rezultatul fiind exprimat în microni.

În funcție de precizia pieselor filetate, s-au stabilit trei clase de precizie, caracterizate printr-un număr anumit de unități de toleranță și anume: clasa fină 1 UF, mijlocie 1,5 UF și grosolană 2,5 UF.

Toleranțele diametrului mediu, notate cu b, pentru filetul de fixare sînt în acest caz următoarele: clasa fină 67 μ, clasa mijlocie 100μ și clasa grosolană 167 μ.

La filetele metrice fine, unde relațiile dintre pas și diametru diferă de filetul normal, formulele de mai sus nu mai dau rezultate concludente. În acest caz se utilizează alte relații, stabilite pe cale empirică.

După cum s-a mai arătat, principalele elemente care se măsoară la filet sînt: diametrele (mediu, interior și exterior), pasul și unghiul profilului.

Tinînd seama de problemele deosebite care se pun, în special la măsurarea diametrului mediu și a pasului, ne propunem să tratăm pe larg, într-un ciclu de articole, posibilitățile de măsurare actuale pentru aceste două elemente, atît la filetele exterioare cît și la filetele interioare.

Înainte de a trece la tratarea unor probleme legate de măsurarea propriu-zisă a filetului, se vor arăta pe scurt, în cele ce urmează, care sînt elementele principale ale filetului.

Se numește **suprafața filetată**, suprafața rezultată din deplasarea unui profil oarecare (trapez, dreptunghi, triunghi etc.) pe o elice (fig. 2).

Forma și dimensiunile filetului sînt reprezentate printr-un plan axial, care determină totodată **profilul filetului**. În fig. 3 este arătat profilul unui șurub asamblat cu piulița lui.

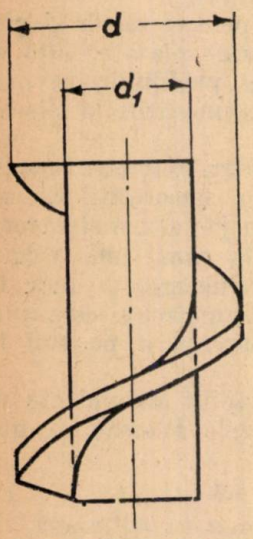


Fig. 2. Generarea unui filet trapezoidal

La profilul filetului se deosebesc **flancurile**, **vîrful** și **fundul filetului.**

Pasul filetului, p (fig. 3), este distanța între două flancuri succesive paralele, măsurată paralel cu axa șurubului.

Unghiul profilului, α, se numește unghiul format de flancurile profilului filetului.

La **șurub** se deosebesc :

— **diametrul mediu**, d_2, este distanța, măsurată perpendicular pe axa filetului, între flancurile opuse paralele,

— **diametrul exterior**, d, este distanța, măsurată perpendicular pe axă, între punctele extreme ale filetului și

— **diametrul interior**, d_1, este distanța, măsurată perpendicular pe axă, între punctele cele mai apropiate ale șurubului.

La **piuliță** se deosebesc :

— **diametrul exterior**, D, este distanța, măsurată perpendicular pe axă, între punctele cele mai apropiate ale filetului pe axa piuliței.

Măsurarea filetului

Măsurarea pieselor filetate se face pentru a constata dacă acestea se încadrează în toleranțele prescrise. Această operație se poate face fie măsurînd fiecare element al filetului în parte, fie măsurînd concomitent mai multe elemente (metoda complexă). De fapt, prin **metoda complexă** se măsoară diametrul mediu redus care, după cum s-a arătat, include compensările diametrale ale abaterilor pasului și semiunghiului profilului.

În general, măsurarea pieselor filetate se face prin metoda complexă, care se bazează pe utilizarea calibrelor și care asigură interschimbabilitatea pieselor filetate.

Metoda de **măsurare separată** a elementelor filetului este în general utilizată la măsurarea sculelor așchietoare, la mijloacele de măsurat filete (calibre de filet), la șuruburile conducătoare de la mașini-unelte, sau la șuruburile micrometrice.

Pentru aceasta sînt utilizate o serie întreagă de aparate de măsurat cunoscute care, prin completarea cu accesorii speciale, permit măsurarea filetului sau, în alte cazuri, sînt utilizate aparate destinate special pentru măsurarea filetului.

Ne vom ocupa numai de această ultimă metodă, deoarece metoda complexă nu prezintă dificultăți deosebite de măsurare.

După principiul de construcție, aparatele de măsurat filete pot fi mecanice sau optice, iar după metoda de măsurare pot fi aparate pentru măsurări directe și aparate pentru măsurări comparative.

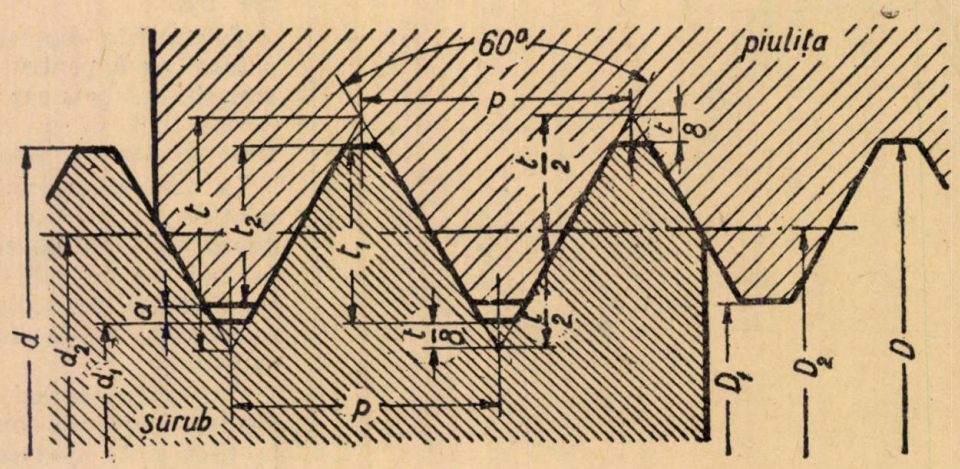


Fig. 3. Profil d filet asamblat

— **diametrul mediu**, D_2, este același cu d_2 și care dacă este considerat la mijlocul flancului filetului, atunci poate fi socotit ca fiind diametrul cilindrului coaxial al filetului, ale cărui generatoare sînt împărțite de flancurile profilului în segmente egale și

Măsurarea diametrului mediu

Măsurarea diametrului mediu reprezintă una dintre operațiile importante și de aceea se va insista asupra ei.

Determinarea diametrului mediu nu se poate face tot atît de lesne ca la măsurarea diametru-

lui unei piese cilindrice oarecare, din cauză că cele două flancuri opuse care determină diametrul mediu nu sînt absolut paralele, astfel încît distanța măsurată perpendicular pe axă poate să aibă diferite valori, în funcție de punctele alese pentru măsurare.

În acest scop se recomandă să se ia ca punct de referință mijlocul profilului. Este indicat ca măsurarea să se facă pentru cele două perechi învecinate de flancuri, luîndu-se ca diametru mediu, media celor două rezultate obținute.

Măsurarea **pe cale mecanică** a diametrului mediu de la filetele exterioare se face cu ajutorul **sîrmelor, bilelor** sau **prismelor.**

Măsurarea cu ajutorul sîrmelor de filet poate fi considerată ca cea mai precisă metodă mecanică pentru măsurarea diametrului mediu.

În general, pentru aceasta se utilizează trei sîrme de același diametru, care se introduc în golul dintre spirele filetului, așa cum este arătat în fig. 4 și se măsoară cota L peste sîrme, cu ajutorul unui aparat de măsurat prin palpare.

Diametrul mediu se obține din următoarea relație, stabilită pe considerente geometrice:

$$d_2 = L - d_s \left\{ 1 + \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} \right\} + \frac{p \cdot \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}}{2} \qquad (2)$$

Pentru filetul metric $\left\{ \frac{\alpha}{2} = 30^\circ \right\}$ relația capătă forma:

$$d_2 = L - 3d_s + 0{,}866p \qquad (3)$$

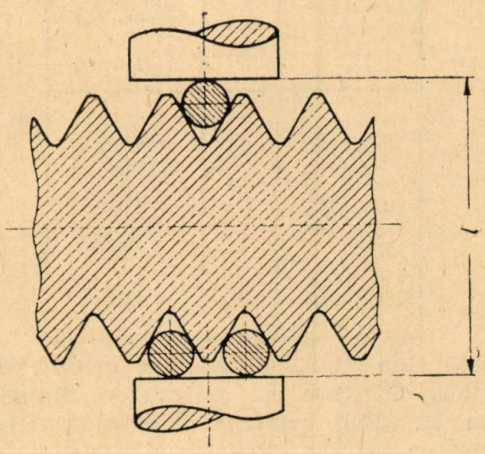


Fig. 4. Măsurarea prin metoda celor trei sîrme

în care:

d_s diametrul nominal al sîrmelor și
p pasul nominal al filetului.

În practică, pentru evitarea calculelor incomode, se utilizează tabele întocmite pe baza relațiilor de mai sus.

La stabilirea acestor relații s-a presupus că sîrma introdusă în golurile filetului se orientează perpendicular pe axa piesei filetate. În realitate însă, datorită forței de apăsare exercitată de aparatul de măsurat, sîrmele capătă o poziție oblică, așezîndu-se paralel cu direcția liniei de pantă a elicei. Corecția aplicată în acest caz este totdeauna negativă. De exemplu, la filetul $M1$ această corecție este de $-0{,}512\mu$ iar la filetul $M10$ — 0,994 μ.

Pe lîngă aceasta, tot sub influența forței de apăsare, sîrmele suferă o aplatisare, blocîndu-se în golurile dintre spire. Această corecție este totdeauna pozitivă.

Astfel, pentru filetele menționate mai sus și la o forță de apăsare de 250 gf, corecția este de circa + 1,5 μ, respectiv + 0,6 μ. La filetele metrice, într-o măsură oarecare, aceste corecții se compensează, însă, la filetele trapezoidale apare necesitatea luării în considerație a acestor corecții.

Abaterea datorită aplatisării sîrmelor trebuie luată în considerație mai cu seamă în cazurile cînd cota peste sîrme este măsurată cu diferite mijloace de măsurare, la care forța de apăsare are valori foarte diferite (de exemplu la micrometru forța de apăsare este de circa 1 kgf iar la ortotest de circa 100 gf).

În tabela 1 este dată această corecție pentru o forță de apăsare de 1 kgf. Pentru calcularea corecției C'_{ap}, corespunzătoare altei forțe de apăsare, se aplică relația:

$$C'_{ap} = C_{ap} \sqrt[3]{F^2} \qquad (4)$$

în care:

C_{ap} valoarea găsită în tabelă pentru filetul respectiv, la forța de apăsare de 1 kgf și
F forța de apăsare, în kgf, a mijlocului de măsurat respectiv.

În cazul măsurărilor comparative, la care piesa de referință este tot o suprafață filetată, nu mai este cazul să aplicăm această corecție, deoarece aplatisarea sîrmelor la reglare și măsurare este aceeași.

În calculele care se fac cu ajutorul relației pentru determinarea diametrului mediu se folosesc valorile nominale ale diametrului sîrmelor, pasului și unghiului profilului.

În cazul cînd dimensiunile reale α, p și d se deosebesc substanțial de cele nominale, atunci în rezultatele obținute la calculul diametrului mediu după relațiile (2) și (3) trebuie introduse, în cazul măsurărilor de precizie, o serie de corecții care se adaugă, algebric, la valoarea calculată.

În acest scop trebuie să se determine în prealabil, prin măsurări suplimentare, care sînt abaterile acestor parametri, fapt care constituie singurul dezavantaj al acestei metode.

Corecția $C\alpha$, pentru abaterea unghiului α al profilului, se aplică numai în cazul cînd nu există posibilitatea de a lucra cu sîrma cu diametrul cel mai convenabil (diametrul optim).

Pentru filetul metric, $C\alpha$ se calculează în valoare absolută după relația :

$$C\alpha = (0{,}5\ d_s - 0{,}3\ p)\ \Delta\ \alpha \qquad (5)$$

în care :

d_s diametrul nominal al sîrmelor, în mm,

p dimensiunea nominală a pasului, în mm,

$\Delta\alpha$ abaterea unghiului α al profilului, în minute.

Tabela 1

Diametrul exterior d mm	Pasul p mm	Diametrul optim al sîrmelor mm	Corecția C pentru aplatisarea sîrmelor la forța de apăsare de 1 kgf μ
1	0,25	0,142	4
1,2			
1,4	0,3	0,170	3
1,7	0,35	0,201	
2	0,4	0,232	
2,3			
2,6	0,45	0,260	
3	0,5	0,291	
3,5	0,6	0,343	
4	0,7	0,402	
5	0,8	0,461	2
6	1	0,572	
7			
8	1,25	0,724	
9			
10	1,5	0,866	
11		1,008	
12	1,75		
14	2	1,157	
16			
18	2,5	1,441	
20			
22			1
24	3	1,732	
27			
30	3,5	2,020	
33			
36	4	2,311	
39			
42	4,5	2,595	
45			
48	5	2,886	
52			
56	5,5	3,117	
60			
64	6	3,468	
68			

Pentru stabilirea semnului corecției se dau următoarele reguli :

1. Corecția este pozitivă atunci cînd diametrul sîrmei alese este mai mare decît cel optim și unghiul profilului este mai mare decît cel nominal, sau cînd diametrul este mai mic decît cel optim și unghiul profilului este mai mic decît cel nominal.

2. Corecția este negativă în cazul cînd diametrul sîrmei este mai mare decît cel optim și unghiul profilului mai mic decît cel nominal sau în cazul cînd diametrul sîrmei este mai mic decît cel optim și unghiul profilului mai mare decît cel nominal.

Pentru ca aceste corecții să nu se ia în considerație în măsurări, trebuie folosite neapărat sîrme cu un diametru optim, care asigură un contact al acestora pe mijlocul flancurilor profilului. Diametrele optime ale sîrmelor se calculează, în funcție de valoarea pasului, după relația :

$$d_s \text{ optim} = \frac{1}{2} \cdot \frac{p}{\cos\frac{\alpha}{2}} \qquad (6)$$

Valorile pentru diametrele optime ale sîrmelor pentru filete metrice normale sînt date în tabela 1.

La măsurarea filetelor trapezoidale nu se pot folosi totdeauna sîrmele cu diametrul optim, menționate în tabela 1, deoarece se poate întîmpla ca acestea să intre complet în golurile filetului. În acest scop, în tabela 2 se dau diametrele cele mai convenabile pentru sîrmele de filet, utilizate la măsurarea diametrului mediu, în cazul filetelor trapezoidale cu pas fin.

Tabela 2

Diametrul exterior d mm	Pasul p mm	Diametrul optim al sîrmelor mm
10... 28	2	1,047
30... 60	3	1,553
62... 82	4	2,071
85...115	5	2,595
120...150	6	3,106
155...190	8	4,141
195...230	10	5,176
240...300	12	6,212

Calculul corecțiilor pentru ceilalți parametri ai filetului, precum și aplicațiile practice ale acestor corecții vor fi tratate într-un articol viitor.

Folosirea camerelor normale pentru determinarea intensității radiațiilor X și gama

FRANCISC VEREȘ

В этой статье обсуждается принцип работы нормальных камер. Дается также подробное описание устройства этих камер и измерения при их помощи интенсивности излучений X и γ

★

L'auteur s'occupe des chambres normales, dont il reproduit le principe de fonctionnement, ainsi qu'une description très détaillée de la construction. Il donne également des indications sur la manière dont on s'en sert pour mesurer l'intensité des radiations X et γ.

Izotopii radioactivi sînt folosiți din ce în ce mai mult în diferitele ramuri ale industriei și agriculturii, în biologie și medicină, precum și în cele mai variate cercetări științifice, utilizarea lor devenind pe zi ce trece tot mai răspîndită. Din această cauză, este foarte importantă problema măsurării intensității acestor radiații, în vederea justei lor folosiri și pentru protecția contra efectelor lor nocive.

Intensitatea radiațiilor acestor izotopi se poate măsura cu ajutorul unor aparate speciale, dintre care cele mai cunoscute și mai utilizate sînt în prezent cele dozimetrice, contoarele Geiger-Müller, contoarele cu scintilații care, după specificul fiecăruia, ne indică fie cantitatea (doza) de radiație, fie numărul de particule elementare sau de cuante radiate de izotopul respectiv.

Etalonarea și verificarea aparatelor dozimetrice și a contoarelor este, din această cauză, o problemă care privește atît știința cît și producția.

În laboratoarele și instituțiile care posedă și lucrează cu izotopi radioactivi sau cu diferite alte surse de radiații, pentru a putea cunoaște intensitatea radiațiilor (doza) și pentru a proteja personalul care se expune la aceste radiații este necesar un aparataj bine verificat și bine etalonat. Evitarea efectelor distructive, mai ales ale radiațiilor X și γ, asupra organismului uman joacă un rol esențial în problema securității muncii. Pe lîngă aceasta, cu ajutorul aparatajului dozimetric se poate determina activitatea surselor de radiații X și γ și se poate astfel stabili timpul de expunere admisibil la iradierea cu raze X și γ.

DOZA DE RADIAȚIE

Razele X și γ sînt unde electromagnetice care provin din interiorul atomului, respectiv din interiorul nucleului său.

Aceste unde electromagnetice au o o serie de proprietăți cum sînt : ionizarea aerului în care se propagă și pătrunderea în diverse materiale cu o putere care depinde de puterea sursei și de numărul atomic al materialului prin care se propagă.

Doza de radiație X și γ este cantitatea de radiație X sau γ absorbită de un corp sau un material oarecare. Pentru a măsura doza de radiație, se utilizează proprietatea acestor radiații de a ioniza aerul.

Ca unitate de măsură internațională a dozei de radiație s-a luat *röntgenul*, care a fost introdus avîndu-se în vedere procedeul de măsurare cu ajutorul camerei de ionizare.

Röntgenul (r) este doza fizică de radiație X și γ care, în urma acțiunii ionizante totale (adică după cheltuirea întregii energii radiante în decursul procesului de ionizare), la temperatura de 0°C și la presiunea de o atmosferă (760 tori), formează, în fiecare cm^3 de aer, cîte o unitate electrostatică de fiecare semn.

La Congresul Internațional al Radiologilor din 1937, s-a definit unitatea röntgen astfel :

„Unitatea internațională de cantitate sau doză de radiație X sau γ se numește röntgen și se notează cu „r".

Röntgenul este acea cantitate de radiație X și γ, care creează în 0,001293 g de aer, ioni avînd sarcină de 1 u. e. s. de fiecare semn (masa dată este aceea a unui cm^3 de aer atmosferic uscat, la 0°C și 760 tori).

Mai sus am amintit de *doza fizică*, definită astfel : *cantitatea de energie absorbită de o materie, pe unitate de volum.* Ea este egală cu :

$$D = \frac{W}{V}$$

în care W este energia radiațiilor X și γ iar V reprezintă volumul materiei respective.

Doza fizică, raportată la unitatea de timp, poartă numele de puterea dozei (doză debit) și este dată de relația :

$$P = \frac{D}{t}$$

Puterea dozei se măsoară în röntgeni pe secundă. Echivalentul mecanic al röntgenului este egal cu 0,11 erg/cm^3 iar röntgenul corespunde unei absorbții de 0,11 erg într-un cm^3 de aer.

PRINCIPIILE GENERALE DE ACȚIUNE ALE CAMEREI DE IONIZARE

Camerele de ionizare se utilizează, de obicei, la cercetarea unui efect oarecare de ionizare, condiționat de prezența unui număr mare de particule încărcate. Fluctuațiile statistice legate de natura corpusculară a electricității, practic, nu se manifestă. Camerele de ionizare se utilizează în general atunci cînd efectele cercetate sînt suficient de mari.

Camera de ionizare se bazează pe un principiu simplu și cunoscut.

Dacă între plăcile unui condensator plan aplicăm o diferență de potențial de la bateria E, între plăcile P_1 și P_2 ale condensatorului

plan va apărea un cîmp electric. În lipsa unui agent ionizant (radiațiile X sau γ), aerul aflat între plăcile condensatorului joacă rolul unui izolator.

În cazul unei ionizări a aerului dintre plăci, ionii formați se deplasează sub acțiunea cîmpu-

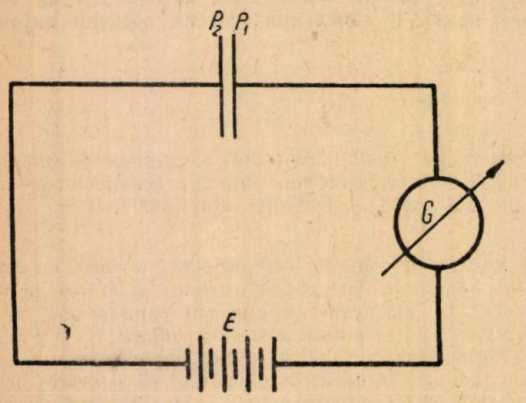


Fig. 1. Schema de principiu a camerei de ionizare. P_1 și P_2 = plăcile condensatorului plan ; G = instrument de măsură ; E = baterie de alimentare.

lui electric, ionii pozitivi îndreptîndu-se spre placa negativă, iar cei negativi spre placa pozitivă.

În acest fel ia naștere în circuit un curent electric care leagă plăcile condensatorului; acest curent electric poate fi măsurat cu ajutorul unui galvanometru sau electrometru, așa cum se vede în fig. 1.

Mărimea curentului depinde de intensitatea radiației incidente, de diferența de poten-

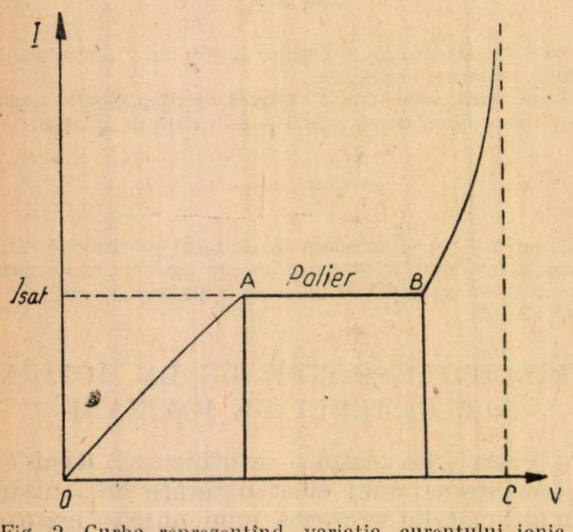


Fig. 2. Curba reprezentînd variația curentului ionic, în funcție de diferența de potențial aplicată plăcilor condensatorului

țial aplicată între armăturile condensatorului și de presiunea aerului dintre plăci.

Dacă menținem constante intensitatea radiației și presiunea aerului și variem progresiv numai diferența de potențial aplicată între plăci, obținem curba din fig. 2, care reprezintă variația curentului electric provocat de radiație, în funcție de diferența de potențial aplicată condensatorului.

Curba arată la început o creștere aproximativ liniară a intensității curentului de ionizare, apoi, de la o anumită valoare a tensiunii aplicate condensatorului, intensitatea curentului de ionizare devine independentă de creșterea de tensiune aplicată și este constantă. Această regiune se numește „palier", intensitatea rămînînd constantă (curent de saturație).

În această regiune de palier, toți ionii formați prin trecerea radiațiilor printre armăturile condensatorului sînt colectați de electrozi (armături).

În regiunea OA a curbei din fig. 2, numai o parte din ionii formați de acțiunea radiației ajung pe armăturile condensatorului; regiunea BC arată că ionii primesc în cîmpul electric static al condensatorului o energie suficient de mare pentru ca, înainte de a ajunge la armăturile condensatorului, să ionizeze alți atomi, întîlniți pe parcurs, creînd astfel alți ioni, care la rîndul lor fac pe parcurs același lucru, pînă ajung la armături (electrozi).

Regiunea palierului AB este regiunea curentului de saturație, adică regiunea de lucru a camerelor de ionizare. Măsurînd intensitatea saturată se poate determina numărul perechilor de ioni creați de agentul ionizant, adică de radiația X sau γ, în unitatea de timp, pentru un volum dat.

Formula de calcul este :

$$I_{sat.} = eN$$

în care e este sarcina elementară a fiecărui ion iar N numărul total de ioni de fiecare semn, în regiunea palierului curbei din fig. 2.

Dacă gazul este ionizat uniform în întregul spațiu dintre armăturile condensatorului, atunci relația de mai sus se poate scrie :

$$I_{sat.} = en_0v_0$$

în care n_0 este numărul perechilor de ioni formați într-o secundă într-un cm^3, iar v_0 este volumul condensatorului, în cm^3.

Se poate vedea cum, cu ajutorul curentului de saturație, se poate determina intensitatea agentului ionizant, adică a radiației, prin determinarea proprietății sale de a ioniza aerul.

În lipsa unui agent ionizant, curentul de ionizare a fost presupus nul. În realitate însă, acest lucru nu este adevărat, deoarece razele cosmice și resturile de substanțe radioactive din aer produc totuși o ionizare între plăcile condensatorului. Acest curent de ionizare, însă, este foarte slab și numai în unele determinări de mare precizie trebuie să ținem seama de el. De asemenea, în regiunea AB a curbei are loc și o combinare a ionilor de semne contrare, precum și o difuziune, care însă este neglijabilă.

DESCRIEREA ŞI FUNCŢIONAREA CAMERELOR NORMALE

Pentru a exprima doza fizică este necesar să măsurăm sarcinile ionilor şi să cunoaştem mărimea volumului în care are loc ionizarea gazului.

Măsurătorile absolute şi etalonarea dozimetrelor se pot efectua cu ajutorul camerelor de ionizare, deoarece, din datele geometrice ale camerelor de ionizare, se poate calcula doza fizică. Asemenea instalaţii care permit rezolvarea acestei probleme, în cazul radiaţiilor X şi γ se numesc camere normale.

Vom insista mai mult asupra construcţiei şi a modului de funcţionare, deoarece aceasta permite să examinăm esenţa procesului de măsurare a dozei.

Orice instalaţie normală de măsurare a ionizării se compune dintr-o cameră de ionizare şi o instalaţie de măsurare a curentului de ionizare sau a sarcinilor formate în aceste camere. Deoarece acest curent are o valoare foarte mică, pentru măsurarea lui se va utiliza, de obicei, un electrometru. Camera normală pentru radiaţii X şi γ poate servi atît pentru măsurări relative, cît şi pentru măsurări absolute.

Vom studia mai întîi construcţia camerei normale cilindrice destinată razelor X de duritate mijlocie, avînd o lungime de undă cuprinsă între 0,08 ... 0,04 Å.

În fig. 3 este arătată schema unei asemenea camere normale. Fasciculul de radiaţii care urmează să fie măsurat este dirijat de-a lungul axei camerei. Secţiunea fasciculului este limitată de o diafragmă situată în partea anterioară a camerei.

Imaginea mărită a diafragmei este reprezentată în fig. 4. Ea poate fi cilindrică sau, după cum se vede, are forma unui trunchi de con.

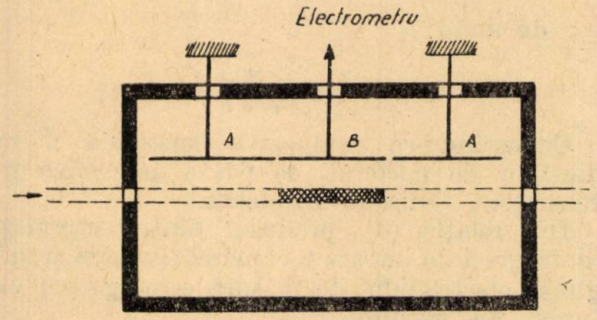


Fig. 3. Schema unei camere normale pentru raze röntgen. Electrozii *A* sînt electrozi de protecţie iar electrodul *B* este electrodul de colectare.

În partea opusă a diafragmei de intrare, pe peretele din spate, se găseşte diafragma de ieşire, al cărei diametru este astfel calculat încît fasciculul de măsurat să fie acoperit în întregime de diafragmă. Deci, dimensionarea trebuie astfel făcută încît fasciculul să nu atingă peretele interior.

Ambele diafragme sînt acoperite cu celuloid subţire; în felul acesta, în drumul fasciculului de raze X nu se găsesc substanţe de număr atomic mare, care să poată emite electroni secundari în interiorul volumului de măsurat (cel haşurat în fig. 3). Placa de celuloid este echivalentă, din punct de vedere al numărului atomic, cu aerul. Pereţii camerei, din alamă, avînd o grosime de 3 ... 4 mm, sînt protejaţi în exterior cu un strat de plumb de 4 ... 8 mm iar în interior cu un strat de aluminiu de 2 mm grosime, asigurîndu-se o duritate mecanică suficient de mare, pereţii fiind impenetrabili pentru radiaţiile röntgen. Diafragma de intrare trebuie făcută din plumb sau, mai bine, dintr-un material mai rigid şi în acelaşi timp cu un număr atomic mare, de exemplu platina.

Fig. 4. Schema diafragmei de intrare a camerei normale

La o distanţă oarecare de axa camerei se aşază electrodul de colectare (vezi fig. 3) iar electrozii *B* sînt aşezaţi în linie cu electrodul *A*. Ei sînt electrozi de protecţie (pentru menţinerea uniformităţii cîmpului). Electrodul de măsură se leagă la aparatul de măsurat iar electrozii de protecţie la pămînt. Pe pereţii exteriori ai camerei, care servesc ca electrod de potenţial, se aplică o diferenţă de potenţial de 500 ...600 V. Lungimea electrozilor de protecţie trebuie să fie mai mare decît parcursul electronilor care pot fi smulşi din pereţii diafragmei, evitîndu-se astfel posibilitatea pătrunderii acestor electroni în volumul de măsură din faţa electrodului *A*.

Utilizarea capacităţii de ionizare a electronilor se realizează prin aceea că diametrul camerei se alege destul de mare. Astfel, parcursul majorităţii electronilor se sfîrşeşte în interiorul camerei de ionizare şi, în acest fel, electronii pot să-şi piardă întreaga lor energie ionizînd gazul din cameră.

În procesul exploatării camerei de ionizare normale, o importanţă esenţială o are expunerea ei la fasciculul de radiaţii röntgen sau γ, adică, mai precis, este vorba de o focalizare corectă a ei.

Cele mai bune rezultate le dă metoda focalizării optice, al cărei principiu este cel din fig. 5.

Se aduce pata *G* pe peretele exterior al tubului, iar cu ajutorul unui tub optic se realizează coincidenţa petei *G* cu focarul tubului.

Dimensiunile diafragmelor şi aşezarea lor trebuie astfel aleasă încît să se excludă intrarea în cameră a razelor. Mărimea volumului de ionizare se determină din mărimea diafragmei de intrare şi după lungimea electrodului de măsură. In lungime electrodului de măsură trebuie inclusă jumătate din suma spaţiilor de aer dintre electrodul de măsură şi cel de protecţie.

În fig. 6 se arată trecerea radiațiilor X printr-o cameră de ionizare, unde lungimea f este distanța de la focarul tubului de radiații X pînă la diafragma de intrare a camerei normale, L reprezintă lungimea electrodului de protecție

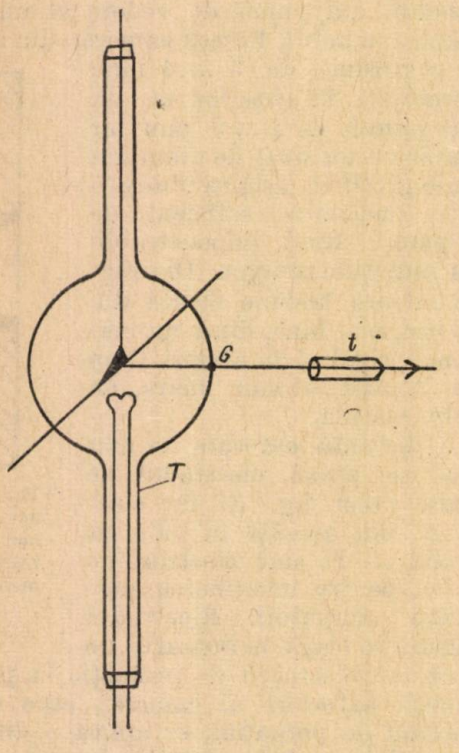


Fig. 5. Principiul focalizării optice
T = tub de raze röntgen ; G = pată fluorescentă ; t = tub optic al cărui focar se află în G

iar L_0 reprezintă lungimea electrodului de măsură.

Volumul de măsurat este cel haşurat din fig. 6.

Să notăm cu I_0, I_1 şi I_2 intensitatea radiației X. I_0 reprezintă intensitatea radiației la

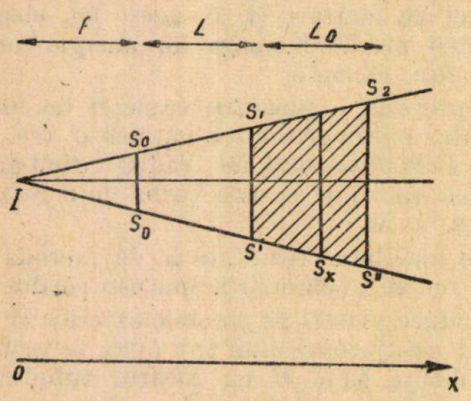


Fig. 6. Trecerea radiațiilor röntgen printr-o cameră de ionizare.

nivelul diafragmei de intrare, I_1 intensitatea radiației la începutul electrodului iar I_2 intensitatea radiației la sfîrşitul electrodului. Vom nota cu S_0, S_1 şi S_2 secțiunile diafragmei de intrare, secțiuni la începutul, respectiv la sfîrşitul electrodului de măsură. Absorbția slabă a razelor X de-a lungul axei camerei normale o vom neglija (va trebui să facem şi o corecție de absorbție).

Datorită faptului că intensitatea radiației scade proporțional cu pătratul distanței de la focar iar suprafețele S_0, S_1 şi S_2 cresc proporțional cu pătratul aceleiaşi distanțe, putem scrie :

$$I_o S_o = I_1 S_1 = I_2 S_2 = I_x S_x \qquad (1)$$

în care I_x şi S_x reprezintă intensitatea, respectiv secțiunea fasciculului la distanța x de focar.

Să ne închipuim acum că separăm o porțiune mică l, la distanța x de focar. În acest caz energia radiației X, absorbită într-o secundă în volumul lS_x, va fi :

$$P_1 = I_x S_x l\,(\tau + \sigma_\beta)$$

Cum însă $I_x S_x = I_0 S_0$, putem scrie

$$P_1 = I_o S_o l\,(\tau + \sigma_\beta) \qquad (2)$$

în care P_1 este puterea dozei la distanța l, τ fiind coeficientul liniar de absorbție fotoelectrică, iar σ_β coeficientul de difuziune Compton.

$$P = I_0\, S_0\, L_0\,(\tau + \sigma_\beta) \qquad (3)$$

În literatură se notează $(\tau + \sigma_\beta) = \gamma$, γ reprezentînd coeficientul de ionizare al gazului. Acest coeficient depinde de frecvența radiației, are dimensiunile inverse unei lungimi şi va fi exprimat în cm^{-1}.

În fig. 7 este dată variația coeficientului de ionizare a aerului, în funcție de lungimea de undă a radiațiilor X în domeniul 0,2 ... 2 Å.

Am văzut că doza fizică a razelor X este energia pierdută de un fascicul, cu secțiune transversală de 1 cm^2, cînd trece printr-un strat de aer gros de 1 cm, în intervalul de timp t.

$$I_{sat} = IS_0L_0\gamma \qquad (4)$$

de unde

$$I = \frac{I_{sat.}}{S_o L_o \gamma}$$

Cunoscîndu-se compoziția spectrală a radiațiilor de măsurat, se poate determina intensitatea radiației incidente.

Din relația (3), produsul dintre suprafața diafragmei de intrare a camerei normale şi lungimea electrodului de măsură este egal cu volumul de măsură.

În felul acesta, conul format de fascicul (vezi fig. 6) poate fi înlocuit cu un cilindru de lungime l_0 şi de o secțiune S. Din relația (2) se vede că valoarea măsurată a puterii dozei trebuie raportată la diafragma de intrare a camerei normale, întrucît în relația (3) intervine şi mărimea I_0 care reprezintă intensitatea radiației în dreptul diafragmei de intrare.

În cazul radiațiilor X de duritate mijlocie, lungimile electrozilor de protecție trebuie să fie de 12 ... 13 cm.

Dacă alegem lungimea electrodului de măsură de 20 cm, atunci lungimea camerei de ionizare normale va fi : $2 \times 13 + 20 = 46$ cm, adică aproximativ 50 cm.

La măsurătorile mai precise este necesar să se introducă o corecție datorită absorbției

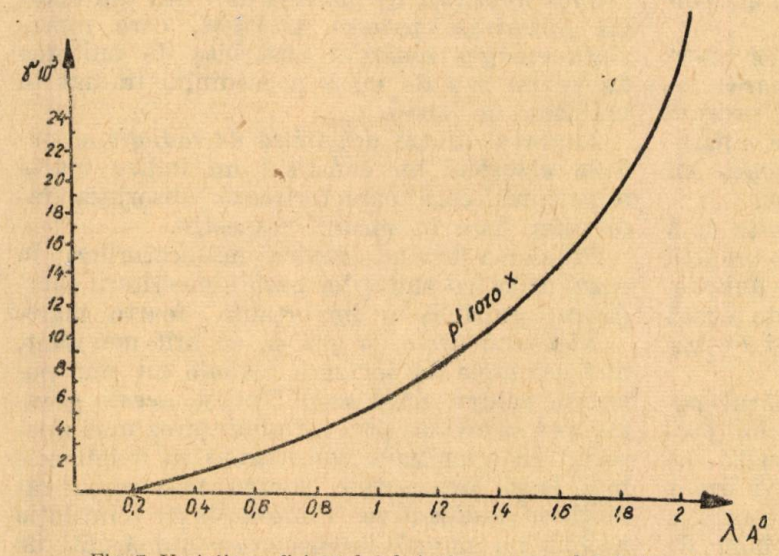


Fig. 7. Variația coeficientului de ionizare a aerului în funcție de lungimea de undă (λ) a radiațiilor X

radiațiilor, în drumul pe care-l parcurg de la diafragmă pînă la electrodul de măsură. Această corecție poate fi luată egală cu

$$K = 1 + (\tau + \sigma_\beta + \frac{\sigma_s}{2}) L$$

în care σ_s este coeficientul de difuziune clasică.

Diafragmele de intrare au un diametru de 6 ... 8 mm. Se recomandă verificarea proporționalității dintre suprafața diafragmei de intrare și intensitatea curentului de ionizare. Observarea unei astfel de proporționalități constituie o indicație a faptului că pereții camerei nu au nici o influență asupra procesului de ionizare.

Camerele normale pentru raze X moi se deosebesc de camera normală descrisă mai sus (a razelor X de duritate mijlocie), prin dimensiunile lor mult mai mici. Aceasta se explică prin aceea că aceste raze sînt foarte puternic absorbite de orice mediu, chiar și de aer. De aceea, în camerele pentru raze X moi putem micșora lungimea electrodului de măsură și distanța dintre diafragma de intrare și electrodul de măsură.

În ce privește construcția camerelor normale pentru radiații X dure și γ, este necesar să ținem seama de doi factori care îngreunează construcția unor astfel de camere.

În primul rînd, parcursul electronilor care se formează este foarte mare ; în al doilea rînd, diafragmarea și limitarea fasciculului de radiații X și γ prezintă mari dificultăți.

În fig. 8 este arătată o cameră de ionizare normală pentru raze X dure și γ.

Electrodul de măsură A este conectat la aparatul de măsurat curentul, electrozii de protecție fiind situați pe ambele părți ale electrodului de măsură și conectați la masă. Lungimea electrodului de măsură este de circa 25 cm ; tensiunea aplicată este de ordinul 10...20 kV și cade pe electrodul potențial cu lungimea de 75 cm. Distanța dintre electrodul potențial și ceilalți electrozi poate varia pînă la 40 cm.

Camera de ionizare este formată dintr-un cilindru cu diametrul de 75 cm și lungimea de 210 cm ; presiunea gazului în interiorul camerei poate fi ridicată la 20 at.

O asemenea cameră de ionizare, cu distanța dintre electrozi de 40 cm și lucrînd la presiunea de 20 at, este indicată pentru măsurarea radiațiilor X foarte dure și γ. O asemenea instalație este echivalentă cu o cameră de ionizare la care distanța dintre electrozi ar fi de $40 \times 20 = 800$ cm și în care presiunea ar fi de o atmosferă.

Dificultatea cea mai mare constă în atingerea regimului de saturație și, în acest scop, între electrozii camerei se aplică o tensiune de 10 ... 20 kV.

Forma și construcția diafragmei este cea din fig. 9.

La un capăt diafragma are forma unui cilindru și apoi a unui trunchi de con ; în acest

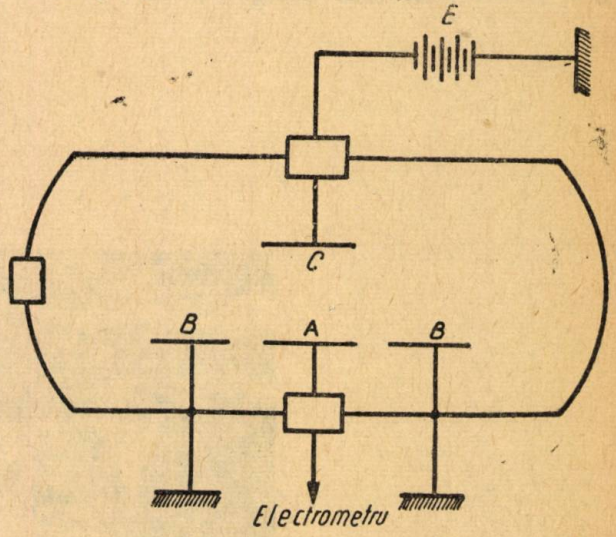


Fig. 8. Cameră de ionizare normală, sub presiune, pentru raze X dure și γ
A = electrodul de măsură ; B = electrozi de protecție ; C = control potențial ; E = sursă de alimentare (10 ... 20 kV)

fel radiațiile sînt diafragmate foarte bine și se permite o propagare rectilinie și paralelă. Pentru a atinge saturația, între electrozi se aplică o tensiune de 20 kV.

Aparatele electrice de măsurat trebuie să asigure măsurarea unui curent de ordinul 10^{-12}A,

BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM KÖZPONTI KÖNYVTÁRA

cu o precizie de 0,5%, deci nici galvanometrele cele mai sensibile nu pot fi utilizate în acest scop.

Se folosesc în general diferite scheme de conectare electrometrice iar în ultimul timp se utilizează, pe o scară largă, diferite montaje cu lămpile electronice denumite electrometre.

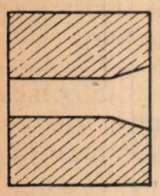


Fig. 9. Diafragma de intrare a camerei normale pentru raze X dure și raze γ.

Folosirea camerelor normale pentru măsurarea intensității radiațiilor, precum și pentru etalonarea aparatelor dozimetrice, joacă un rol foarte important.

Tendința actuală este de a se da o nouă definiție unității „röntgen". Această unitate, prin definiția ei, este legată de numărul perechilor de ioni formați de radiațiile X și γ într-un cm^3 de aer.

Valoarea energiei absorbite și numărul perechilor de ioni formați nu sînt mărimi proporționale, adică măsurătorile efectuate pe baza energiei de ionizare nu pot servi drept criteriu pentru evaluarea energiei absorbite. Măsurarea dozei după numărul perechilor de ioni formați nu ține de loc seama de excitarea moleculelor mediului în care se produce ionizarea. Acest lucru ne duce la concluzia că gradul de vătămare al organismului va depinde nu numai de numărul de molecule ionizate ci și de numărul de molecule excitate, adică de energia totală absorbită.

Pare mai rațională înlocuirea unității röntgen printr-o unitate energetică.

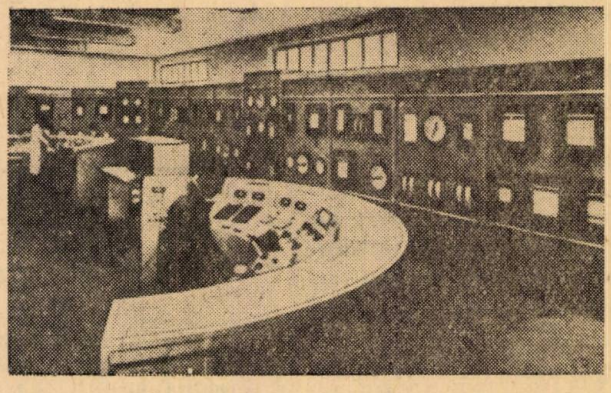
În U. R. S. S. s-a propus, pentru evaluarea cantității de energie care cade asupra unui obiect iradiat, *densitatea de radiație* ca fiind cantitatea de energie care trece, în unitatea de timp, prin unitatea de suprafață normală, pe direcția de propagare a radiației. Pentru evaluarea cantității de energie absorbită s-a propus folosirea, ca mărime derivată din energia absorbită, *puterea absorbită*, care reprezintă energia radiației absorbite de unitatea de volum sau de masă a mediului iradiat în unitatea de timp.

Raportul dintre *densitatea de radiație* și *puterea absorbită* va constitui un indice foarte important, care caracterizează absorbția radiațiilor date în mediul respectiv.

Problema privind tehnica măsurătorilor, în cazul utilizării unităților bazate pe criterii energetice, prezintă o importanță foarte mare.

Nici contoarele cu gaz și, cu atît mai mult, nici camerele de ionizare actuale nu sînt potrivite pentru acest scop. Totuși, aceste greutăți pot fi învinse prin întrebuințarea unei aparaturi cu scintilație, considerată ca avînd cele mai largi perspective pentru măsurarea radiațiilor radioactive. Contoarele cu scintilație permit nu numai înregistrarea numărului de particule emise prin radiație, dar și evaluarea energiei acestor particule, întrucît numărul de fotoni, respectiv fotoelectroni, care apar în multiplicatoare fotoelectronice este proporțional cu energia particulelor care cad.

Prin urmare, rezultatul unei astfel de măsurători de totalizare, executată de aparatul de scintilație, va fi determinat prin indicii energetici ai radiației.



Termohigrostat automat*)

Dr. LUCA SILVIU

Executarea determinărilor într-o anumită atmosferă, cu umiditatea și temperatura bine cunoscute, cu ușurință de variat și menținute constant pe tot timpul dorit, necesită un termohigrostat care poate servi pentru :

— verificarea higrometrelor, higrografelor și a termografelor ;

— determinarea rezistenței și a întinderii (alungirii) diferitelor materiale higroscopice, (fibre, fire sau țesături textile, hîrtie sau carton etc) ;

— determinarea gradului de higroscopicitate a diferitelor materiale higroscopice, în funcție de temperatura și umiditatea relativă a aerului.

Pentru a pune în evidență importanța acestui termohigrostat în executarea determinărilor mai sus-arătate, precum și a preciziilor care trebuie obținute cu acesta, privind condiționarea umidității relative și a temperaturii mediului de lucru, se impune o descriere cît mai amplă a instalației care, așa cum se arată în

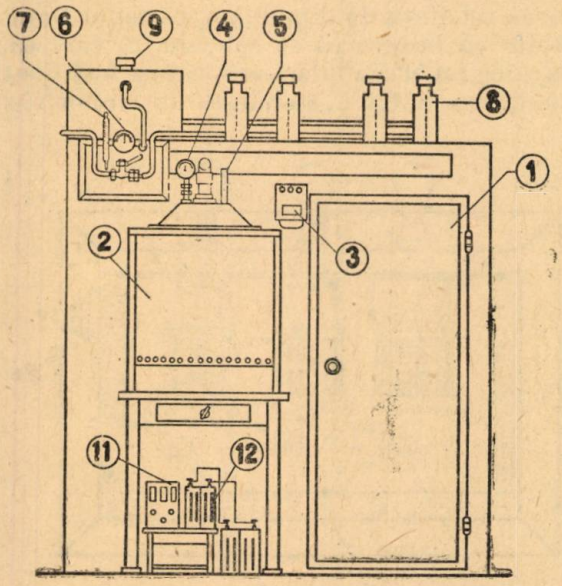


Fig. 1. Termohigrostat — vedere din față

cele ce urmează, trebuie construită pentru aceste scopuri.

Aparatul (fig 1) se compune dintr-o cameră cu pereți dubli, avînd dimensiunile 2,2 × 1,8 × 1,35 m, adică un interior de circa 5 m³. Această cameră este prevăzută cu o ușă de acces (*1*). Camera este astfel construită încît izolează complet spațiul interior.

În exteriorul camerei se află o etuvă electrică (*2*), cu regulator automat de tempera-

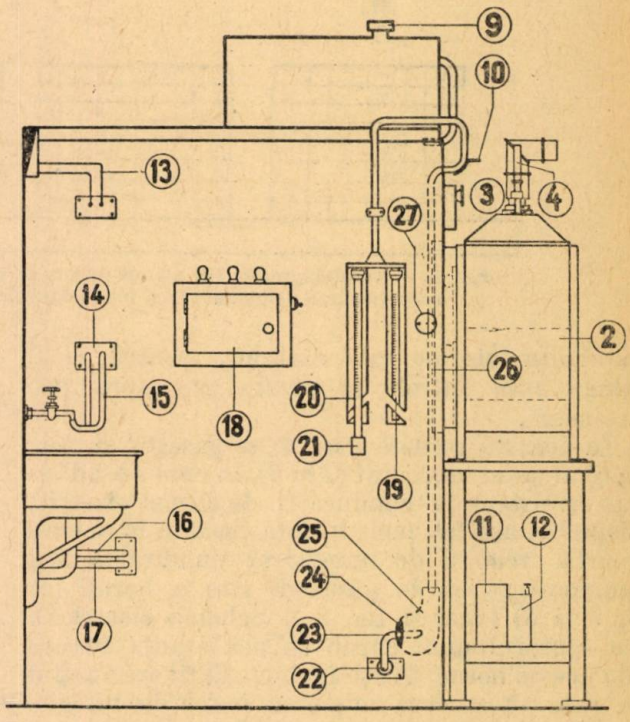


Fig. 2. Termohigrostat — vedere laterală

tură, automatul (*3*), releul (*4*) și termometrul (*5*). Pentru a putea verifica umiditatea din interiorul camerei, în exterior se află un higrometru sondă, sistem Feuss (*6*), iar pentru temperatură un termometru sondă (*7*). Deasupra cabinei se găsesc situate o serie de filtre încărcate cu clorură de calciu sau silicagel, care usucă aerul ce trece prin ele (*8* și *9*). Tot la exterior se găsesc așezate și acumulatoarele (*12*), împreună cu redresorul pentru curent continuu (*11*).

În fig. 2 este schițat un alt perete exterior al camerei, unde se găsesc aranjate : tabloul de curent monofazic și trifazic (*13*), robinetele cu conductele de cauciuc (*14*) și (*15*), care pătrund în interiorul camerei (una pentru acționat dinamometrul, cealaltă pentru alimentat generatorul de vapori), necesare condiționării stării de umiditate interioară, scurgerile de apă (*16*

*) Un aparat de felul celui descris a fost construit după proiectul autorului acestui articol și instalat la Universitatea din București, însă a fost distrus în timpul războiului (1944).

și (*17*) din interior, automatele de reglare a umidității și temperaturii din interior (*18*), psihrometrul (*19*, *20* și *21*) pentru determinarea cu precizie a umidității, tubul (*10*) prin care este trimis aerul în interior la psihrometru, exhaustorul (*22*...*25*) care absoarbe aerul din interior sau exterior, pentru a fi trimis spre filtrele de uscare sau spre psihrometru.

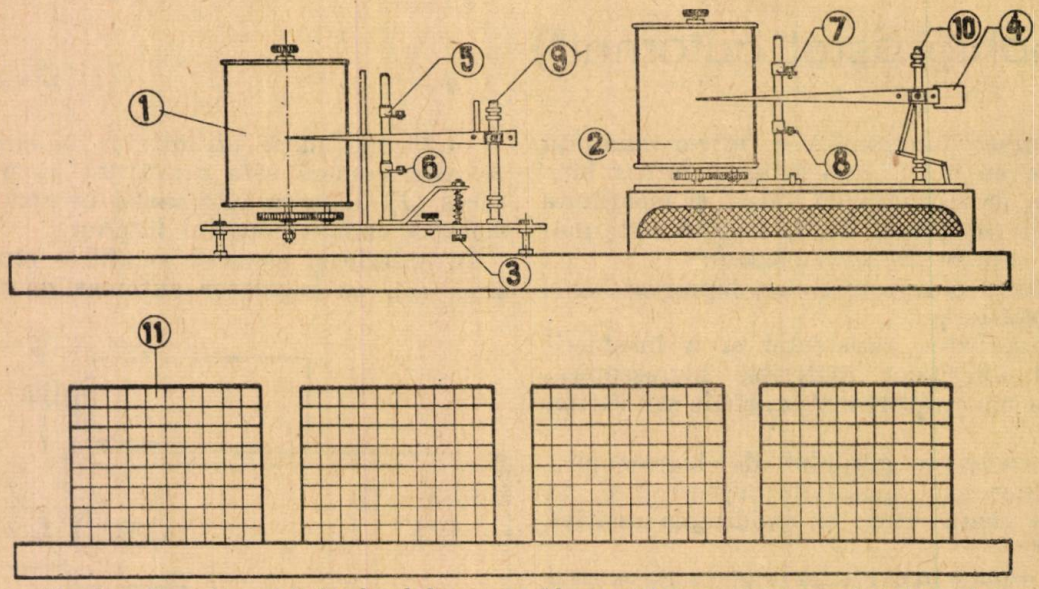


Fig. 3. — Termohigrostat (în planul de sus se văd aparatele care înregistrează și determină condiționarea temperaturii și umidității iar în planul de jos, coșurile pentru probe).

În această cameră (fig. 3) se găsește un termograf și un higrograf (*1* și *2*), la care s-a adăugat un sistem de conductori de curent electric, dispus în așa fel, încît în fața fiecărei bare care poartă creionul de înregistrat umiditatea sau temperatura să se găsească cîte o bornă (*5*, *6*, *7* și *8*) (vezi și fig. 2 — Schema electrică). Cu ajutorul unui șurub se pot aranja fiecare din aceste borne, în așa fel încît să fixeze spațiul în care să varieze mișcarea barei de înregistrare a termografului sau higrografului.

Acești conductori electrici (fig. 4) sînt în legătură cu o serie de automate (*1*, *2* și *3*) (vezi și fig. 9 — Schema electrică), care pun în funcțiune aparatul ce urmează să redreseze echilibrul dorit de umiditate și temperatură.

De exemplu, dacă dorim să avem în spațiul camerei o umiditate relativă a aerului de 70% și o temperatură de 20°C, trebuie să fixăm înălțimile bornelor de care sînt prinși conductorii electrici, astfel încît cele două borne ale fiecărui înregistrator să se găsească una fixată practic la limita superioară a barei care înregistrează umiditatea de 70% și temperatura de 20°C iar cealaltă la limita inferioară. Făcînd să funcționeze înregistratoarele, dacă atmosfera interioară conține umiditatea și temperatura dorită, barele care sînt prevăzute cu creioane vor marca pe hîrtie umiditatea de 70% și temperatura de 20°C.

În cazul cînd, din diferite cauze, atmosfera din interiorul camerei ar avea tendința să producă o variație în plus sau în minus de umiditate sau temperatură, această tendință va fi imediat oprită și înlăturată, prin punerea în funcțiune automată a aparatelor, care au rolul de a completa sau diminua plusul sau minusul de umiditate sau temperatură survenit.

Acest lucru se poate efectua simultan pentru umiditate și temperatură, sau în parte, după cum este cazul.

Astfel, dacă în spațiul camerei temperatura ar avea tendința de diminuare, creionul termografului va încerca să se coboare, în care caz, bara atingînd borna inferioară, care a fost fixată la înălțimea de 20°C, stabilește un circuit elec-

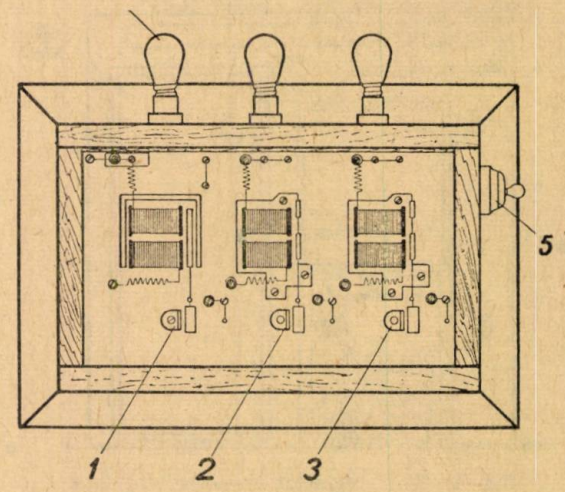


Fig. 4. Termohigrostat — Reeluri și semnalizarea luminoasă pentru controlul funcționării automatizate

tric care, punînd în funcțiune automatul respectiv (fig. 5), va face să funcționeze o rezistență electrică. Căldura produsă de această rezistență remediază imediat lipsa și astfel, creionul ridicîndu-se, bara indicatoare își în-

cetează contactul cu borna, întrerupînd circuitul electric și cu aceasta și funcționarea rezistenței electrice.

În cazul cînd temperatura din interiorul camerei ar manifesta tendința de creștere, bara indicatoare a termografului făcînd atingere cu borna superioară respectivă, stabilește

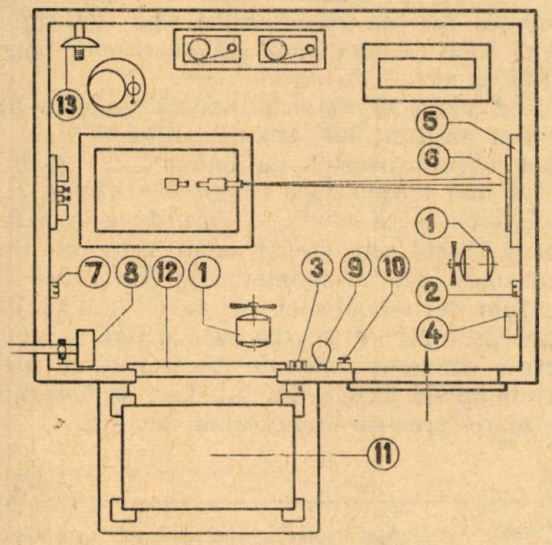


Fig. 5. Termohigrostat — interior

un circuit electric care pune în funcțiune automatul ce face să funcționeze un exhaustor (*24*, fig. 2). Acest exhaustor absorbind din aerul cald, se va reveni imediat la temperatura fixată, în așa fel încît bara indicatoare este obligată să întrerupă contactul cu borna și astfel exhaustorul să nu mai funcționeze.

Pe de altă parte, în cazul cînd în interiorul camerei umiditatea ar avea tendința să crească, bara și creionul indicator de la higrograf stabilind contact cu borna fixată, la limita superioară a umidității dorite de 70% și automatul respectiv, pus în funcțiune prin stabilirea circuitului electric, vor face să funcționeze un exhaustor (*24*, fig. 2), care absorbind din aerul interior îl va împinge printr-o serie de filtre (*8* și *9*, fig. 1), încărcate cu silicagel, care, după ce vor reține o parte din apa pe care o conține aerul, îl vor lăsa să fie introdus din nou în spațiul camerei, pentru a restabili umiditatea dorită (fig. 1 și 2).

Aceste filtre au o formă cilindrică și, pentru a avea o reținere cît mai mare, sînt despărțite în două printr-un perete fixat în lungul diametrului cilindrului (*5*, fig. 1). În aceste filtre, prin partea superioară prevăzută cu deschidere care se închide ermetic, se introduce silicagel. Aerul pătrunde de la partea inferioară a cilindrului, traversează primul strat de silicagel, apoi pe al doilea, din a doua jumătate și iese prin deschizătura respectivă, continuînd astfel să circule pînă cînd ajunge în rezervorul (*6*, fig. 1) pe fundul căruia se găsește, de asemenea, un strat de silicagel.

În momentul în care exhaustorul funcționează împingînd prin presiune aerul umed din cameră, aerul uscat din rezervor este introdus imediat în interiorul camerei, astfel încît schimbul este făcut de îndată, aceasta pentru a păstra cît mai bine condiționarea umidității.

Numărul de filtre întrebuințat este în raport direct cu gradul de umiditate dorit.

Cînd umiditatea aerului interior are o tendință de scădere, bara indicatoare stabilind contactul cu borna interioară, automatul respectiv pune în funcțiune un generator de vapori, special construit pentru acest scop (fig. 6), astfel că produsul de vapori de apă completează lipsa de umiditate interioară, din care cauză bara nu mai păstrează contact cu borna și astfel generatorul nu mai funcționează.

Generatorul de vapori este astfel construit încît permite ca circuitul de apă care-l alimentează să fie perfect izolat de interiorul camerei, pentru a nu influența asupra atmosferei interioare.

Circuitul de apă al acestui generator de vapori vine de la robinetul de apă și umple un rezervor, care este în contact cu un alt rezervor printr-un robinet (*2*). Acest robinet este astfel des-

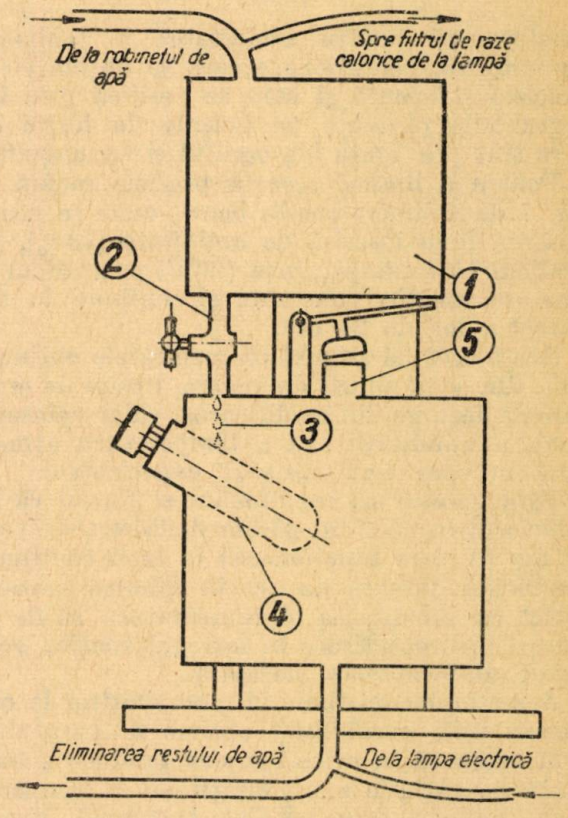


Fig. 6. Termohigrostat — Generator de umiditate

chis încît apa să cadă în celălalt rezervor, picătură cu picătură (*3*). Aceste picături cad pe o rezistență electrică (*4*), care în momentul în care automatul este pus în funcțiune de circuitul stabilit de bara higrografului și borna inferioară, este încălzită în vederea înlăturării tendinței de diminuare a umidității din interiorul cabinei. În timpul cît rezistența este

încălzită, picăturile de apă sînt transformate în vapori, care pătrund în interiorul cabinei printr-o supapă (*5*). În restul timpului picăturile de apă sînt eliminate printr-un tub în exteriorul camerei, la canal (*17*, fig. 2).

În felul acesta, în mod constant şi continuu, se poate avea în spaţiul cabinei o atmosferă

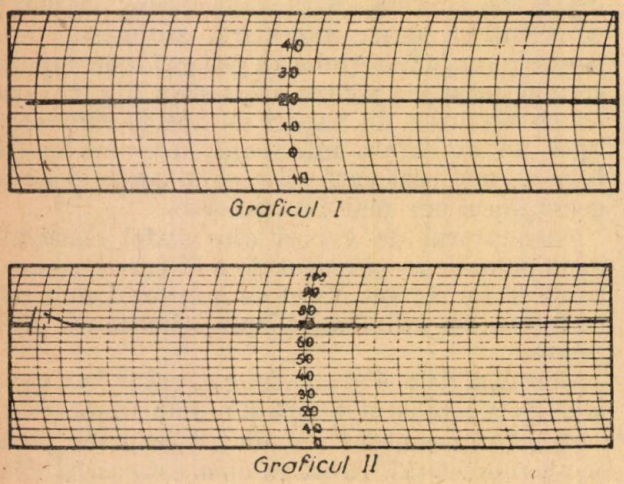


Fig. 7

condiţionată pentru umiditatea şi temperatura dorită, condiţionare care se obţine cu o precizie suficientă şi care se verifică prin înregistrările obţinute pe benzile de hîrtie cu care sînt prevăzute higrograful şi termograful.

Pentru a ilustra această precizie redăm în fig. 7 două dintre aceste benzi, unde se poate observa linia înscrisă de umiditate (70%), pe graficul II şi temperatura (20°C) pe graficul I, care se menţin constante şi continue în tot parsurul lor de 24 ore.

Acest fapt ne asigură că rezultatele obţinute sînt, din acest punct de vedere, lipsite de erori care ar decurge din modificarea, chiar neînsemnată, a umidităţii sau a temperaturii atmosferei în care s-au efectuat experienţele.

Este necesar să menţionăm şi faptul că în interiorul camerei se găsesc două ventilatoare (*1*, fig. 5), care funcţionează în mod continuu, producînd curente de aer în diferite sensuri, astfel ca umiditatea şi temperatura să fie în orice timp repartizate în întregul spaţiu, realizînd uniformitatea necesară.

Acest fapt contribuie în mod simţitor la obţinerea unei sensibilităţi optime a aparatului, prin aceea că în orice loc s-ar produce o tendinţă de variaţie a umidităţii sau a temperaturii, aceasta este imediat transmisă higrografului şi termografului prin curenţii de aer formaţi de ventilatoare care, sezisînd aceste diferenţe, caută imediat să le înlăture prin sistemul automat indicat mai sus.

Deoarece higrograful şi termograful întrebuinţat sînt principalele instrumente de măsurat starea atmosferică, este necesar ca din timp în timp să fie verificate. Verificarea exactităţii higrografului se face cu ajutorul unui psihrometru (fig. 2), construit din două termometre prinse într-o cutie, avînd între ele o conductă legată la partea superioară cu tubul care aduce aerul de la exhaustorul din cameră. La partea inferioară această conductă se bifurcă, astfel că fiecare rezervor cu mercur al termometrului este învelit de una dintre aceste ramificaţii. Unul dintre rezervoarele de mercur (*20* fig. 2), are înfăşurat un fitil, care se prelungeşte într-un rezervor cu apă (*21*, fig. 2), astfel încît termometrul se găseşte în permanenţă umectat de apă.

Cînd voim să determinăm cu precizie umiditatea aerului, dirijăm cu ajutorul unui robinet aerul absorbit de exhaustor, astfel ca să nu mai treacă spre filtrele de uscare ci să fie împins către conducta care duce la psihrometru. Aerul este trecut apoi peste cele două rezervoare ale termometrelor. Se citesc indicaţiile termometrelor şi calculîndu-se diferenţa de temperatură pe care o indică termometrul umectat faţă de termometrul uscat, întrebuinţînd datele din tabela 1 se determină cu mare precizie umiditatea aerului.

Tabela 1

Indicaţiile termometrului uscat °C	Umiditatea relativă (în procente) în funcţie de diferenţa psihrometrică ($t - t'$).												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	100	87	75	62	51	40	29	18	7				
9	100	88	76	64	53	42	31	21	11	1			
10	100	88	77	65	55	44	34	24	14	5			
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8			
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	3		
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14	6		
14	100	90	79	70	60	51	42	33	25	17	9	2	
15	100	90	80	71	61	53	44	35	27	20	12	5	
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15	8	1
17	100	90	81	72	63	55	47	39	32	24	17	10	4
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20	13	6
19	100	91	82	74	65	58	50	43	36	29	22	15	9
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	31	24	18	12
21	100	91	83	75	67	60	52	45	39	32	26	20	14
22	100	92	83	75	68	61	54	47	40	34	28	22	16
23	100	92	84	76	69	62	55	48	42	36	30	24	18
24	100	92	84	77	70	62	56	49	43	37	31	26	20
25	100	92	85	77	70	63	57	51	44	39	33	27	22
26	100	92	85	78	71	64	58	51	45	40	34	29	24
27	100	93	85	78	71	65	59	53	47	41	36	31	25
28	100	93	86	79	72	65	59	53	48	42	37	32	27
29	100	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38	33	28
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	34	30
31	100	93	86	80	73	67	61	56	51	45	41	36	31
32	100	93	87	80	74	68	62	57	52	46	42	37	32
33	100	93	87	80	74	69	63	58	52	47	43	38	34
34	100	93	87	81	75	69	63	58	53	48	44	39	35
35	100	93	87	81	75	70	64	59	54	49	44	40	36
36	100	93	87	81	76	70	65	59	55	50	45	41	37
37	100	94	87	82	76	71	65	60	55	51	46	42	38
38	100	94	88	82	76	71	66	61	56	51	47	43	39
39	100	94	88	82	77	71	66	61	57	52	48	44	40
40	100	94	88	83	77	72	67	62	57	53	49	44	40

De exemplu, dacă termometrul uscat arată 35°C iar termometrul umed 30°C, diferenţa psihrometrică ($t-t'$) va fi 5°C. În acest caz, umiditatea relativă, conform tabelei, va fi 70%.

Odată determinată starea higrometrică a atmosferei din interior, se cercetează indicaţia

higrografului şi, dacă ea nu corespunde, se reglează indicaţia barei cu ajutorul dispozitivului pe care aparatul îl posedă în acest scop.

Verificarea termografului se face cu ajutorul termometrului uscat de precizie de la psihrometru iar atunci cînd s-a observat o dereglare a aparatului, se corectează cu dispozitivul pe care îl posedă în acest scop.

Pentru a putea şti dacă în interiorul cabinei toate aparatele funcţionează normal, astfel încît temperatura şi umiditatea dorită să fie optim condiţionate, s-a adăugat la sistemul automatelor cîte un bec, care se găseşte în exteriorul cabinei (*4*, fig. 4). În momentul cînd un aparat nu mai funcţionează normal, becul corespunzător din afară este aprins, sezisînd astfel defectul produs.

În interiorul cabinei se găseşte, de asemenea, o balanţă de precizie (sensibilitate 0,001 g), la care se execută cîntăririle.

Etuva din exterior corespunde cu exteriorul camerei prin intermediul unei uşi bine izolate (*12*, fig. 8), pentru a nu influenţa, prin căldura degajată, condiţionarea temperaturii din interior.

Această dispunere a etuvei din exterior, avînd comunicare cu interiorul, precum şi plasarea balanţei în interiorul camerei, au fost necesare pentru ca probele care se usucă în etuvă, după ce sînt scoase, să fie cîntărite într-o atmosferă condiţionată atît de temperatură, cît şi de umiditate. De obicei, aceste cîntăriri se executau într-o atmosferă la care nu se cunoşteau umiditatea şi temperatura.

Pentru a completa descrierea acestei instalaţii, menţionăm faptul că pentru funcţionarea automatelor şi stabilirea circuitelor electrice de la higrograf şi de la termograf, s-a întrebuinţat curent continuu de la un acumulator. Controlarea curentului (fig. 9) s-a făcut cu ajutorul unui voltmetru (*1*) şi unui ampermetru (*2*), necesare pentru a asigura în tot timpul un curent cu energie suficientă stabilirii circuitelor şi punerii în funcţiune a automatelor.

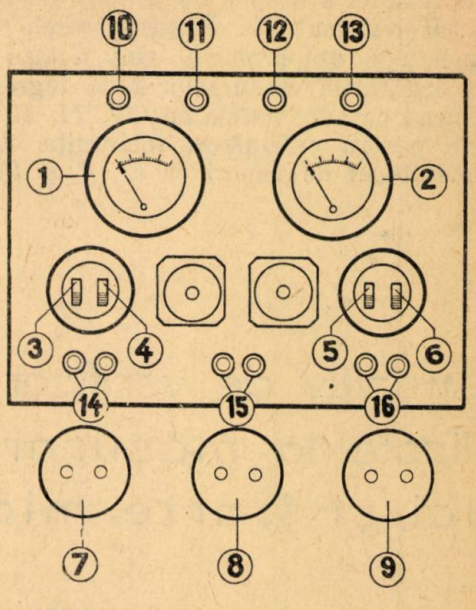


Fig. 8. Termohigrostat — Tablou de comandă

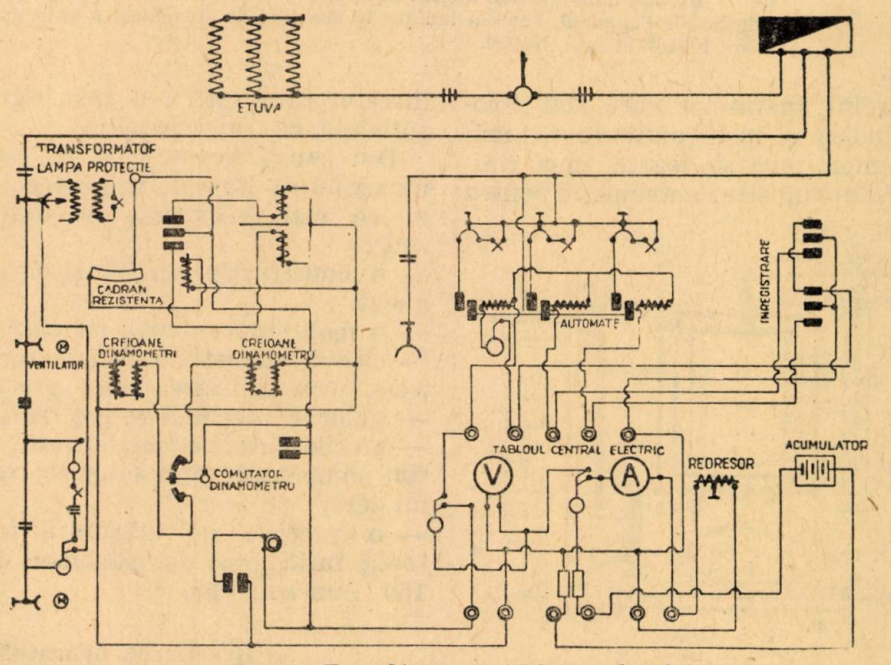


Fig. 9. Termohigrostat — Schema electrică

Aceasta este de mare însemnătate, întrucît, datorită duratei de experimentare, consumul de electricitate este apreciabil şi s-ar putea întîmpla, dacă aceasta nu s-a observat, să nu mai funcţioneze automatele, respectiv aparatele care condiţionează atmosfera şi astfel

în interiorul cabinei să nu se mai găsească o atmosferă continuu condiționată.

În fig. 8 este indicat întreruptorul (*3*) pentru curentul de la aparat și întreruptorul (*4*) de la curentul automatelor. Întreruptoarele pentru voltmetru și ampermetru sînt notate cu (*5* și *6*), legăturile contactelor de la higrograf și termograf cu automatele cu (*10*, *11*, *12* și *13*), prizele pentru exhaustor, rezistența electrică și generatorul de vapori cu (*7*, *8* și *9*), legătura cu redresorul cu (*14*), legătura cu acumulatoarele cu (*16*) și legătura cu dinamometrul cu (15).

În încheiere, precizăm că acest termohigrostat automat poate fi folosit pentru orice umiditate și temperatură dorite, în limitele de stare higrometrică 35% ... 100% și temperatura 10° ... 50°C. Comportarea a fost apreciată în timpul unor îndelungate determinări care s-au făcut cu diferite materiale higroscopice.

Dispozitiv de verificare a aparatelor utilizate la măsurarea presiunilor mici și foarte mici

Ing. MANOLESCU S.

В этой статье описывается один из приборов применяющихся для настройки или измерения малых и весьма малых давлений. Это прибор на котором применяется метод непосредственной нагрузки. Далее дается описание прибора и приемов дающих возможность измерения и определения вышеназванных малых и весьма малых давлений.

★

L'auteur décrit un appareil utilisé pour le réglage, ainsi que pour la mesure des pressions basse et trés basses.

Il s'agit d'un appareil auquel on applique la méthode de la charge directe. Après la description de l'appareil, l'auteur indique la modalité de l'employer à la détermination des pressions basses et trés basses.

Pentru controlul aparatelor care sînt folosite în întreprinderi și în laboratoare la măsurarea presiunilor mici și foarte mici (micrometre, microvacuumetre, manometre pentru

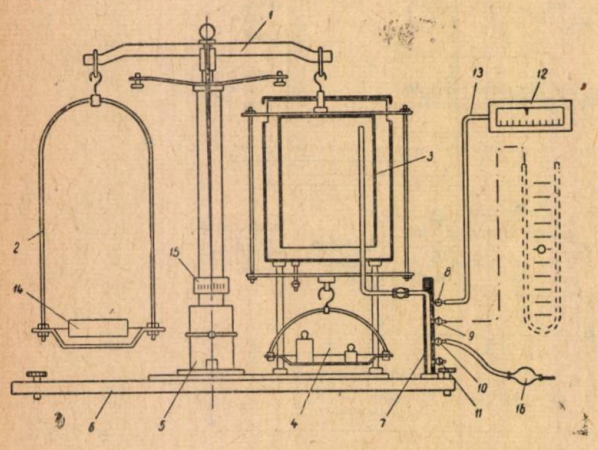


Fig. 1

tiraj etc.) s-a confecționat, de către întreprinderea Junkalor din Dessau-R.D.G., un dispozitiv de verificare cu o balanță simplă, cum se vede în fig. 1.

Cu această balanță, special amenajată, se pot executa determinări prin metoda încărcării directe, care este cea mai sigură metodă și totodată cea mai precisă.

Din cauza avantajelor pe care le prezintă un astfel de aparat, utilizarea lui este din ce în ce mai frecventă. Avantajele principale sînt :

— o construcție simplă și ușor de supravegheat,
— o manipulare foarte simplă,
— citirea indicațiilor se face repede și cu precizie, prin utilizarea unor greutăți etalonate,
— valorile presiunii se pot regla ușor și precis,
— erorile datorite temperaturii, absorbției etc., sînt compensate prin simpla corectare a punctului zero,
— o precizie de măsurare foarte mare pe toată întinderea de măsurare de la 0,005 la 150 mm col. apă.

Descrierea aparatului

Piesele componente principale ale unei astfel de balanțe sînt :

1. O balanță simplă cu brațe egale (*1*), cu sensibilitate mare, care are în stînga un taler (*2*) iar în dreapta un clopot de imersie (*3*) cu suprafața interioară foarte exact măsurată și sub care este atîrnat un al doilea taler. (*4*)

Clopotul este aşezat cu gura în jos, într-un vas cilindric în care se introduce apă sau alt lichid de etanşare. Vasul este fixat de postamentul balanţei. Sub vas se află un robinet care serveşte la golirea lichidului cînd se face curăţirea şi schimbarea lichidului.

2. Un postament (*5*) care susţine balanţa şi care este aşezat pe o placă de bază cu şuruburi de calare şi bulă de nivel (*6*).

3. Un distribuitor de presiune (*7*) cu 4 robinete şi anume : robinetul (*8*) pentru legarea aparatului de verificat, robinetul (*9*) pentru legarea unui manometru de control (tub U) cînd aceasta se cere, robinetul (10) la care se leagă pompa de presiune (o pară de cauciuc) şi robinetul (*11*) care serveşte la evacuarea aerului în sistem, precum şi la tararea clopotului.

4. O serie de greutăţi de la 0,01 g la 2 kg.

5. Anexele aparatului pentru legături : tub de cauciuc, pară de cauciuc, lichid de etanşare, o pîlnie de sticlă pentru turnarea lichidului.

Ca domeniu de măsurare se dau limitele de la 0 la 150 mm col. apă pentru presiune şi de la 0 la 100 mm col. apă pentru vacuum, iar ca erori se dau valorile :

— pînă la 0,002 mm, pentru măsurări de la 0,01 la 1 mm col. apă şi

— pînă la 0,15%, pentru măsurări peste 1 mm col. apă pînă la limita superioară de măsurare.

Modul de funcţionare

Aparatul de verificat (*12*) se leagă, cu ajutorul tubului de cauciuc (*13*), la robinetul (*8*) de la distribuitorul de presiune.

Se face tararea clopotului, fără presiune, prin adaugare de alice în cutia (*14*) de pe talerul (*2*) al balanţei, pînă cînd acul indicator al balanţei se află pe reperul zero al scării gradate (*15*). Cu ajutorul perei de cauciuc (*16*) se creează presiune atît în aparatul de verificat, cît şi în clopot, pînă cînd acul indicator al aparatului de verificat ajunge în dreptul unui reper care se verifică. În această situaţie balanţa se înclină spre stînga şi va trebui ca, pentru echilibrare, să se adauge pe talerul (*4*) greutăţi etalonate (suprafaţa circulară interioară a cloputului pe care se exercită presiunea este astfel calculată încît, pentru o presiune de 1 mm col. apă, pe talerul respectiv să se aşeze sau să se scoată cîte 20 g).

Cifra obţinută prin citirea valorii greutăţilor aşezate pe talerul (*4*) se împarte cu 20 pentru a găsi valoarea adevărată, exprimată în mm col. apă. Comparînd acest număr cu cifra notată în dreptul reperului care se verifică, se va vedea diferenţa. Dacă, de exemplu, reperul scării gradate a aparatului de verificat la care s-a oprit acul indicator reprezintă 10 mm col. apă iar pe talerul (*4*) s-au aşezat 198 g, valoarea adevărată a presiunii este 198 : 20 = = 9,9 mm, aparatul de verificat indicînd la reperul 10 cu 0,1 mm mai mult.

Pentru verificarea altor repere de pe scara gradată a aparatului de verificat operaţia se repetă, mărindu-se presiunea cu para de cauciuc şi, pentru fiecare reper se calculează, ca mai sus, valoarea adevărată.

La fiecare operaţie acul indicator al balanţei trebuie să fie adus în dreptul reperului zero (prin adăugarea de greutăţi) şi numai după aceea se va face citirea greutăţilor aşezate pe taler.

Verificarea se mai poate face şi invers : Pe talerul (*4*), din dreapta, se aşază greutăţi etalonate, de valori fixe divizibile cu 20(200, 400, 800, 1 000 g etc.), se creează presiune cu para de cauciuc în aparatul de verificat şi în clopot, pînă ce acul indicator al balanţei vine în dreptul reperului zero al scării respective. Se citeşte apoi indicaţia la aparatul de verificat şi se compară cu valoarea greutăţilor aşezate pe taler, împărţită la 20, determinînd erorile aparatului.

După etalonarea cu presiunea în urcare, se închide robinetul (*10*) şi se manevrează robinetul (*11*) de la distribuitorul de presiune (se lasă să iasă aerul afară), controlîndu-se aceleaşi repere cu presiunea în scădere.

În acest caz, pentru echilibrarea balanţei se vor scoate greutăţi de pe talerul (*4*).

La controlul microvacuummetrelor, verificarea se execută în modul următor :

— se face acelaşi montaj ca mai sus, robinetul (*10*) fiind legat cu o pompă de vacuum (se scoate aerul din clopot) ;

— se face legarea aparatului de verificat şi apoi echilibrarea balanţei ;

— se creează vacuum pînă ce acul indicator al aparatului de verificat ajunge în dreptul unui reper dinainte stabilit ; balanţa se va înclina acum spre dreapta ;

— se aşază greutăţi etalonate pe talerul (*2*) pînă ce balanţa se echilibrează ;

— valoarea greutăţilor puse pe taler se împarte cu 20 şi se obţine valoarea adevărată a vacuumului, exprimată în mm col. apă ;

— această valoare se compară cu valoarea indicaţiei dată de acul indicator al aparatului de verificat şi se vede diferenţa.

Operaţia se repetă şi în coborîre, prin închiderea robinetului (*10*) şi manevrarea robinetului (*11*), care acum lasă să intre aer sub clopot.

Seria de greutăţi etalonate de la 2000 la 0,01 g permite să se facă determinări de la 200 mm col. apă la 0,005 mm col. apă, cu obligaţia ca balanţa să aibă o bună sensibilitate şi suprafaţa circulară interioară a clopotului să fie exact măsurată.

Metodă și dispozitiv pentru verificarea comparatoarelor cu cadran 1/100 și 1/1000 la microscopul universal

Metoda blocurilor de cale, întrebuințată pînă în prezent la verificarea comparatoarelor cu cadran 1/100 și 1/1000, necesitînd mult timp la stabilirea punctului zero și mai ales la menținerea lui în timpul operației de verificare, a condus la căutarea unei noi metode de lucru.

Autorul acestei inovații, tov. Hîncu Victor, fizician în laboratorul de lungimi al Institutului de metrologie, a imaginat un dispozitiv simplu pentru verificarea comparatoarelor, propunînd totodată înlocuirea vechii metode de verificare cu o metodă nouă.

Cu ajutorul acestei metode, operațiile de verificare se fac într-un timp mai scurt și cu o precizie tot atît de ridicată ca și cea a metodei cu cale.

Dispozitivul propus (fig. 1) se fixează pe microscopul universal, într-unul din șanțurile

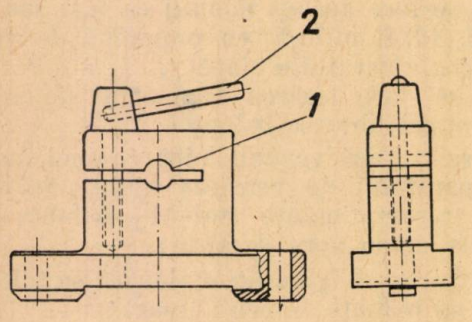


Fig. 1

saniei cu mișcare stînga-dreapta. În acest dispozitiv se introduce brațul comparatorului cu cadran, într-un alezaj (*1*) de 8 mm, astfel ca vîrful palapatorului să fie îndreptat spre suportul microscopului de vizare.

Se imobilizează apoi comparatorul cu ajutorul șurubului cu pîrghie (*2*).

Intr-un locaș filetat, existent în suportul microscopului, s-a adaptat un tampon filetat înșurubat pînă la refuz.

Prin deplasarea saniei portmicroscop, tamponul apasă asupra palpatorului.

În vederea verificării comparatoarelor cu cadran, microscopul de măsurat se aranjează pe o diviziune care se consideră diviziunea de referință, prin deplasarea fină a saniei portmicroscop.

Se rotește cadranul comparatorului, aducîndu-se „0" în dreptul acului, apoi, prin deplasarea saniei „înainte-înapoi", vîrful palpator este deplasat pînă cînd acul indicator ajunge în punctul care se verifică.

Diferența dintre citirea făcută la microscopul de măsurat și diviziunea de referință reprezintă valoarea efectivă a deplasării tijei palpatorului.

Eroarea de indicație a comparatorului pentru punctul verificat se calculează ca diferența dintre valoarea indicată de acest punct și această valoare efectivă.

Metoda propusă prezintă avantajul că citirea deplasării este extrem de lesnicioasă, dînd posibilitatea să se stabilească mărimea abaterii apreciată la 1/10μ. Totodată, prin această metodă, care dă posibilitatea de a duce acul comparatorului în coincidență cu reperele de pe cadran, este evitată aprecierea fracțiunii de diviziune pe cadranul comparatorului, atît de supărătoare la verificarea cu cale.

Dispozitivul realizat se adaptează perfect scopului, dovedind completă stabilitate la încercările efectuate.

Față de rezultatele obținute, această inovație a fost adoptată și de către laboratorul de lungimi al Direcției verificări măsuri și de laboratorul metrologic al Uz. „21 Decembrie", care construiește asemenea aparate.

Viscozimetru etalon cu nivel suspendat

Necesitățile de etalonare și verificare a diferitelor tipuri de aparate de măsurat viscozitatea presupun existența unor substanțe etalon.

Substanța etalon de bază utilizată în viscozimetrie este apa bidistilată.

Aparatele etalon trebuie să răspundă, prin dimensiunile și construcția lor, unei precizii metrologice de măsurare a substanțelor etalon.

În vederea rezolvării acestei probleme, colectivul compus din tov. Solomon Max și tov. Vereș Francisc, din cadrul laboratorului de termometrie și viscozimetrie al Institutului de metrologie, a realizat o serie de capilare viscozimetrice etalon, cu nivel suspendat, dimensionate astfel încît corecția Hagenbach să fie redusă la valori nesemnificative.

Capilarul respectiv, cu o lungime de 600 mm, este suspendat în baia termostat cu ajutorul unui suport metalic de construcție specială, suport care are la partea inferioară mai multe plăci de plumb, astfel încît să ia poziție verticală.

Viscozimetrul prezentat se deosebește de cele existente prin dimensiuni foarte mari și prin rezervorul dublu, care dă posibilitatea utilizării lui la lichide cu viscozități diferite, precum și urmărirea influenței volumului de lichid și a variațiilor mici de presiune asupra viscozității.

Cu ajutorul capilarelor construite și pornind de la substanțele etalon internaționale recunoscute, institutul poate realiza măsurarea viscozității cu precizie mai bună decît $\pm 0{,}25\%$ și poate etalona aparatele din import sau construite în țară (aparate Höppler, viscozimetre Vogel-Ossag etc.).

Este de subliniat importanța creșterii preciziei în măsurătorile de viscozitate pentru industria noastră petrolieră, chimică și a maselor plastice.

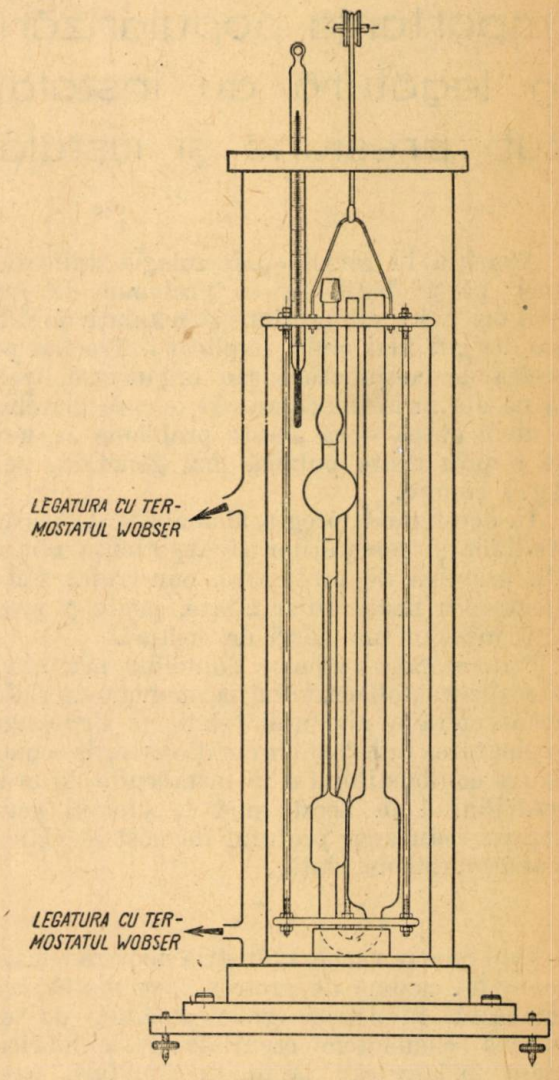


Fig. 1. Viscozimetru suspendat-etalon

COMPLETARE LA ARTICOLUL „TENSOMETRU PNEUMATIC"

apărut în revista **Metrologia aplicată** nr. 11/1956

La articolul tov. Cernat Adrian, publicat în revista „*Metrologia aplicată*" nr. 11/1956, autorul ne-a trimis următoarea completare:

Aparatul executat la Atelierele centrale ale Academiei R.P.R. s-a construit după documentația completă aparținînd Institutului de mecanică din Republica Cehoslovacă.

Această documentație ne-a fost pusă la dispoziție prin intermediul Institutului de mecanică aplicată din București și a constituit un sprijin prețios în proiectarea și executarea tensometrului pneumatic la noi în țară.

Importanţa popularizării problemelor în legătură au instalaţiile mecanice sub presiune şi instalaţiile de ridicat

Ing. MIRCEA ALDEA

Apariţia în revista „Metrologia aplicată" a unei părţi distincte, cu probleme de instalaţii mecanice sub presiune şi instalaţii de ridicat are desigur mai multe explicaţii. Trecînd peste acelea de conjunctură sau organizare, trebuie să ne oprim la împrejurarea — care marchează o nouă etapă — că aceste probleme au nevoie de o prezentare publică mai generală, pe un făgaş comun.

În acest mod, progresul realizat de pe urma studiilor şi cercetărilor şi experienţa obţinută din practica de proiectare, construire sau exploatare a instalaţiilor citate, poate fi prezentată maselor mai largi de cititori.

Prin aceasta se poate contribui mai eficient la realizarea obiectivului permanent de ridicare necontenită a nivelului tehnic şi siguranţa în exploatarea instalaţiilor menţionate, de economisire a combustibilului la instalaţiile de ardere, contribuind în acest mod la efortul general pentru reducerea preţului de cost şi ridicarea standardului de viaţă.

* * *

Deşi relativ veche, industria noastră constructoare de cazane de abur a fost multă vreme tributară industriei grele străine, de unde primea elementele esenţiale gata fabricate: piese forjate sau laminate (funduri, camere secţionale), ţevi, pompe, motoare electrice, armături, aparate de măsurat, de control şi de siguranţă, cărămizi refractare etc. Din ansamblul lucrărilor tehnice care revin unei instalaţii de cazane de abur ne-am ocupat — în cazul cel mai bun — de asamblarea în ateliere sau de montarea pe şantiere a acestor elemente, folosind în majoritatea cazurilor proiectele de execuţie străine.

Crearea, după 1944, a unei industrii proprii, pentru numeroase din elementele citate, a permis reducerea considerabilă a dependenţei noastre de import. Concomitent însă, a fost necesară formarea unei concepţii în proiectare şi construcţie. Tipizarea domeniului, stabilirea performanţelor şi ameliorarea continuă a produselor atît din punct de vedere al concepţiei, cît şi al tehnologiei, a făcut să se resimtă imediat necesitatea studiilor şi cercetărilor organizate. Insuficienta atenţie acordată în această perioadă acestor aspecte ale organizării producţiei a lăsat însă nerezolvate o serie de probleme. Examinarea şi prezentarea în cadrul revistei a unor soluţii în rezolvarea acestor probleme este în măsură a ajuta efectiv la ridicarea calitativă şi la ieftinirea producţiei acestor instalaţii. Astfel de probleme se referă la:

— tipizarea elementelor componente ale agregatelor cazanelor de abur de putere mică şi mijlocie, pentru diferiţi parametri, combustibili, regimuri de funcţionare;

— proiectarea sălilor de cazane tip pentru centrale stabile şi pentru centrale cu caracter temporar de funcţionare;

— modernizarea cazanelor de abur vechi;

— metode de calcul în construcţia cazanelor de abur;

— dispozitive de siguranţă;

— regimul apei de alimentare şi tratarea apei;

— arderea combustibililor inferiori;

— omologarea cazanelor de abur.

Probleme similare există şi în domeniul celorlalte instalaţii: recipiente sub presiune, conductele, macaralele, ascensoarele. Cu referire la această ultimă grupă de instalaţii, este de strictă actualitate rezolvarea unor probleme legate de ridicarea calităţii şi a îmbunătăţirii funcţionării lor, ca de exemplu:

— tipizarea dispozitivelor de siguranţă, a echipamentului mecanic (maşina de ridicat propriu-zisă) şi electric;

— modernizarea instalaţiilor vechi, în deosebi a celor din industrie unde investiţiile făcute în acest scop sînt larg compensate de sporirea eficacităţii instalaţiilor (viteze sporite, capacitatea de încărcare), pe lîngă sporirea siguranţei de funcţionare etc.

De asemenea, vor fi popularizate progresele obţinute în uzinele constructoare şi pe şantierele de montaj, precum şi soluţionarea unor cazuri de reparaţii prin aplicarea unor metode înaintate sau a unor metode simple, folosite în conducerea şi întreţinerea instalaţiilor, în vederea generalizării acestor metode.

Prezentarea experienței organelor de supraveghere și control tehnic va permite, pe lîngă popularizarea metodelor moderne de control, și un schimb larg de experiență în acest domeniu, îndeosebi în luarea măsurilor de preîntîmpinare a accidentelor și avariilor.

Dintre metodele obișnuite de control, folosirea corectă și extinderea procedeelor nedestructive de cercetare a metalelor și a îmbinărilor sudate va permite o creștere calitativă considerabilă a construcției instalațiilor citate și o importantă economie de materiale, prin admiterea în calculul de dimensionare a unor coeficienți de calitate ridicați.

Progresul rapid în orice sector de activitate se sprijină în largă măsură și pe documentare tehnică. În acest scop, va fi publicată lista lucrărilor apărute în acest domeniu (cărți și sumare de reviste); cele mai importante dintre acestea, în limita spațiului disponibil, vor fi însoțite de scurte recenzii.

* * *

Ținînd seama de numărul mare de instalații la care se va referi această parte a revistei, cum și de importanța lor în procesul de producție, se apreciază că o colaborare largă a tuturor acelora care sînt legați prin activitatea lor de proiectarea, construirea, montarea, repararea și exploatarea acestor instalații va fi deosebit de rodnică și va contribui nemijlocit la realizarea obiectivelor sus-menționate.

Dispozitive de siguranță la ascensoare și tipizarea lor

Ing. I. ZORLEANU și ing. P. DUDIȘTEANU

В этой статье авторы рассматривают вопросы в связи с предохранительными приспособлениями подъёмных устройств. Подчеркивается необходимость их типизации с тем чтобы они соответствовали как своему назначению так и возможности производства в массовом количестве.

★

Les auteurs traitent le problème des dispositifs de sureté pour les ascenseurs.
On insiste sur la nécessité de leur typisation qui, outre la garantie d'un emploi correct, offre la possibilité de leur fabrication en série.

Tendința pentru construcții din ce în ce mai înalte sporește circulația pe verticală și impune ca ascensoarele electrice, instalate pentru ușurarea circulației persoanelor, să fie echipate cu dispozitive de siguranță de tipul cel mai modern și cu funcționare perfectă.

Ca un deziderat de prim ordin, se impune din partea constructorilor grija de a echipa ascensoarele electrice — și îndeosebi cele de persoane — cu maximum de dispozitive de siguranță, pentru realizarea deplinei securități a persoanelor transportate, chiar în cazul cînd unele dintre dispozitive n-ar acționa cu promptitudine.

Principalele dispozitive de siguranță, strict necesare la ascensoarele electrice, sînt următoarele :

1) **Dispozitivul de prindere a cabinei pe glisiere** are ca scop frînarea cabinei pe glisiere, în cazul ruperii sau slăbirii unui cablu de susținere, prin înclinarea balansierului montat pe jug sau cînd viteza de coborîre a cabinei depășește, indiferent de cauză, cu un procent stabilit, viteza nominală. Această frînare se produce prin frecarea între penele tronconice dințate ale dispozitivului și glisiere.

Dispozitivul este obligatoriu atunci cînd cabina și contragreutatea sînt suspendate de cîte cel puțin 2 cabluri.

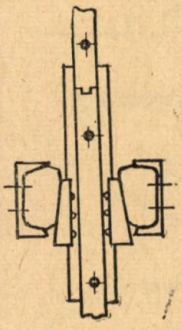


Fig. 1. Dispozitiv de prindere a cabinei de glisiere

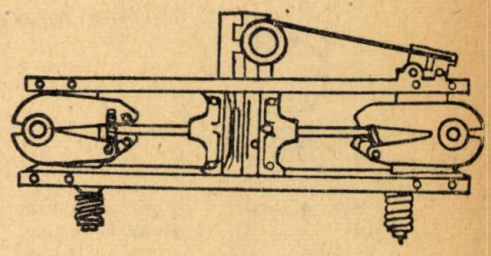


Fig. 2. Dispozitiv de prindere cu cleşti, tip cu alunecare

La ascensoare cu viteze nominale mai mari de 1 m/s se folosesc dispozitive de prindere cu cleşti, ca în fig. 2 și 3, avînd ca scop frînarea treptată și lină a cabinei pe glisiere.

Construcția dispozitivului de prinderea cabinei pe glisiere trebuie făcută în așa fel încît să nu fie accesibil pentru persoane străine; în schimb să fie posibilă o supraveghere permanentă și sigură.

2) **Limitatorul de viteză** este mecanismul care menține în repaus dispozitivul de prindere pe glisiere, tot timpul funcționării normale a ascensorului.

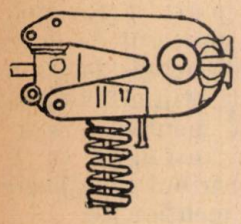


Fig. 3. Pîrghia elastică a dispozitivului de prindere cu clești, tip cu alunecare

Imediat ce cabina, în coborîre, depășește cu 40% viteza nominală, acest mecanism cu pendul sau cu acționare centrifugă acționează dispozitivul de prindere, determinînd strîngerea pe glisiere a penelor tronconice dințate, cu oprirea cabinei.

Cabina (*1*) este suspendată de cablurile de susținere (*3*) prin intermediul balansierului (*2*) montat pe jugul cabinei.

Tijele (*4*) sînt fixate cu un capăt la balansier și cu celălalt capăt la pîrghiile de acționare a penelor dispozitivului de prindere, montate la partea inferioară a jugului cabinei.

Dispozitivul de prindere pe glisiere este, de asemenea, legat prin pîrghia (*6*) și arcul spiral (*7*) de cablul de oțel (8) al limitatorului de viteză (*9*). Greutatea (*10*) de la partea inferioară

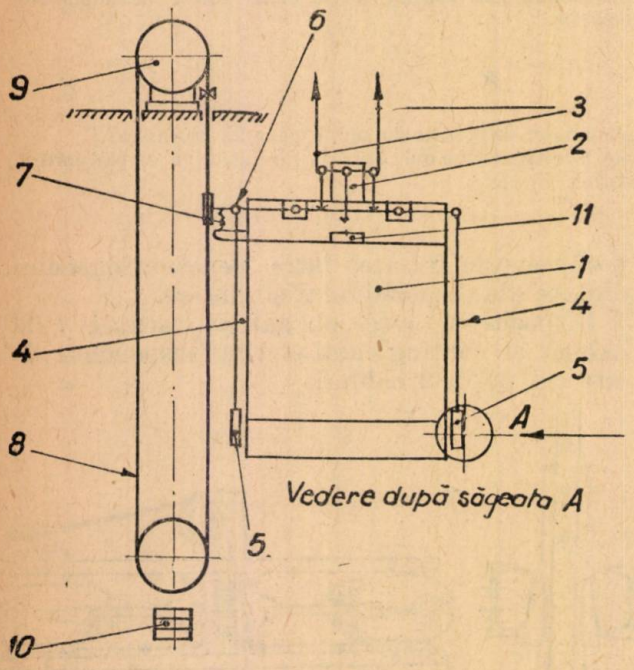


Fig. 4. Schema generală de funcționare a limitatorului de viteză

a dispozitivului menține întins cablul de oțel al limitatorului de viteză, pentru a nu cădea de pe roata de conducere (*9*).

Limitatorul de viteză pentru ascensoarele de persoane este prevăzut cu o roată suplimentară de diametru mai mic, pe același ax cu roata de conducere a cablului și care este utilizată la verificarea funcționării limitatorului cînd viteza de coborîre a cabinei depășește cu 40% viteza nominală.

În cazul ruperii sau slăbirii cablului de susținere a cabinei, cînd viteza de coborîre a acestuia depășește limita admisibilă, se acționează mecanismul limitatorului din camera

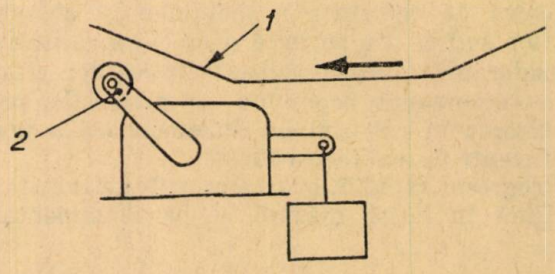


Fig. 5. Limitator de cursă, fără fixator de poziție

troliului, care determină oprirea cablului (*8*), acționînd astfel prin pîrghia (*6*) asupra dispozitivului de prindere pe glisiere (*5*). În același moment, contactul electric de jug (*11*) este acționat de balansier (*2*), deconectînd astfel curentul electric de alimentare a electromotorului de la troliu.

Ascensoarele de materiale, fără însoțitor, cu sarcină de maximum 500 kg și cu cel mult 2 opriri, precum și cele mici (pînă la 100 kg sarcină utilă) nu trebuie să fie echipate *obligatoriu* cu acest dispozitiv de siguranță.

Limitatorul de viteză se construiește în funcție de viteza nominală a cabinei, acționînd asupra dispozitivului de prindere în următoarele condiții:

— de la 15...40% depășire a vitezei nominale, pentru ascensoare cu viteză mai mică de 2 m/s;

— de la 15...33% pentru ascensoarele cu viteza cuprinsă între 2...3,5 m/s;

— de la 15...25% pentru ascensoarele cu viteza peste 3,5 m/s.

3) **Întreruptorul de fine cursă** (limitator de fine cursă) acționează în circuitul de alimen-

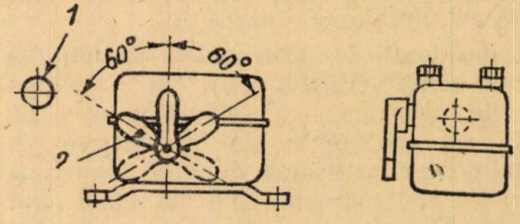


Fig. 6. Limitator de cursă, cu fixator de poziție

tare a motorului de tracțiune sau în circuitul de acționare a automatului de protecție.

Cele 2 contacte ale întreruptorului de fine cursă se montează la extremitățile cursei cabinei, unul sus și altul jos, așa încît să întrerupă curentul de alimentare cînd cabina depășește cu cel mult 300 mm extremitățile cursei.

În fig. 5 se arată cama de acționare (*1*), montată pe cabina ascensorului, care apasă

rola manetei (*2*), întrerupînd contactele circuitului de alimentare.

În fig. 6 se arată limitatorul montat pe cabină, putînd fi acționat de cîte o camă fixă montată în puț la extremitățile cursei. Aceste came pot întrerupe circuitul de alimentare prin apăsarea în sus sau în jos a manetei (*2*), rotind-o cu un unghi oarecare și producînd astfel deschiderea contactelor electrice.

Schema de conexiuni a întreruptorului de fine cursă trebuie să asigure imposibilitatea repunerii în mișcare a cabinei, numai prin aparatele de comandă, în cazul cînd întreruperea circuitului motorului de tracțiune s-a produs prin acțiunea întreruptorului de fine cursă.

Ascensoarele cu comandă prin manivelă trebuie să fie prevăzute la extremitățile cursei și cu cîte un contact electric, cu acționare mecanică — camă fixă pe cabină și pe contragreutate —, montat în circuitul de comandă și care, la depășirea cursei, întrerupe acest circuit înainte de intrarea în acțiune a întreruptorului de fine cursă.

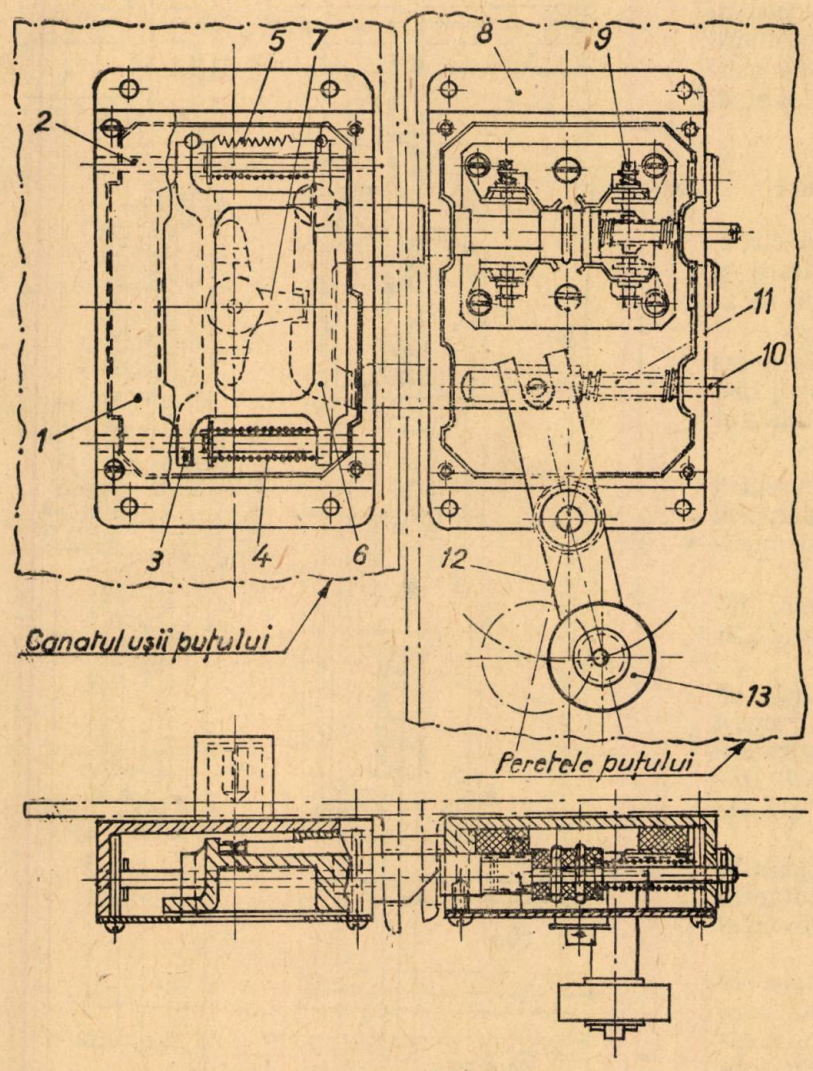


Fig. 7. Broască pentru ușile puțului, la un ascensor de persoane

4) **Blocaje la ușile de acces la puțul ascensorului**

Ușile de acces trebuie să fie prevăzute cu un dispozitiv mecanic special, pentru blocare, care să permită deschiderea ușilor numai dacă denivelarea la oprirea cabinei față de palier este de maximum 200 mm.

Blocajul se realizează la ușile cu un canat, prin montarea unei broaște compusă din două părți : partea fixă pe tocul ușii și partea mobilă pe canatul ușii de acces, conform fig. 7.

În partea mobilă a broaștei se găsește corpul (*1*), pe ghidajul orizontal (*2*), în care se deplasează mînerul zăvorului (*3*). Arcurile (*4*) reține zăvorul în poziție de închidere. Arcul (*5*) reține pîrghia (*6*) în a cărei scobitură se află ieșindul pîrghiei (*7*).

În partea fixă a broaștei, în corpul său (8), se află montat contactul dublu (*9*) al blocajului electric ; acesta întrerupe curentul în circuitul de comandă cînd ușa este deschisă. În partea inferioară a corpului (*8*) se află un alt zăvor orizontal (*10*), cu arcul său (*11*) acționat de pîrghia (*12*) pe care este fixată rola (*13*).

Cînd cabina ajunge în dreptul ușii de acces, cama deplasează rola (*13*) și, prin intermediul pîrghiei (*12*), deblochează zăvorul (*10*). În acest moment ușa poate fi deschisă prin apăsarea cu mîna pe mînerul broaștei.

Pentru mărirea siguranței în funcționarea blocajelor de la uși, se recomandă ca dispozitivul descris mai sus să fie completat cu o camă mobilă acționată de un servomotor sau de un electromagnet montat pe cabină.

Pînă la realizarea camei mobile, ar fi de dorit ca dispozitivul de blocaj să fie completat cu un contact electric suplimentar, care să împiedice închiderea circuitului de comandă înainte de zăvorîrea mecanică. Acest control electric al zăvorîrii constituie un element de siguranță în plus în funcționarea blocajului.

La ușile de acces din două canaturi, blocajul mecanic se realizează prin broasca cu cremon, reprezentată în fig. 8.

Tijele (*1*) realizează numai închiderea ușilor prin introducerea extremităților în orificiile (*2*) prevăzute în tocul ușii. Extremitățile tijelor trebuie să fie blocate printr-un zăvor orizontal (*3*), care este acționat de cama de pe cabină.

Acest blocaj mecanic trebuie să fie completat cu contacte electrice de siguranță, care întrerup curentul circuitului de comandă tot timpul cît ușa este deschisă.

La ascensoarele cu viteze de peste 1 m/s ușile de acces se deschid și se închid automat (simultan cu ușile cabinelor), prin dispozitive de acționare individuală, cu reductoare sau motoare instalate la fiecare palier sau cu dispozitive de acționare montate pe cabine, care acționează asupra pîrghiilor ușilor la trecerea cabinei prin dreptul fiecărui palier.

5) Contacte electrice de siguranță

Aceste contacte se montează în circuitul de comandă sau de alimentare și au rolul de a întrerupe circuitele în anumite împrejurări:

— la ușile cabinei sau la ușile de acces (cu dispozitiv numai pentru blocaj mecanic), întrerup circuitul de comandă tot timpul cît ușile sînt deschise;

— la jugul cabinei, întrerup curentul de alimentare a motorului de tracțiune, în momentul cînd balansierul devine înclinat;

— la podeaua mobilă a cabinei, întrerup circuitul comenzilor exterioare, atît timp cît cabina este ocupată.

În carcasa (*1*) se găsește tija (*2*) cu ghiarele de contact (*3*) și clemele (*4*) pentru legarea conductorilor electrici. Între ghiare se mișcă pîrghia (*5*), cu broasca (*6*) izolată, pe care se fixează inelul (*7*) de cupru și arcul (*8*).

În momentul cînd tija este apăsată, arcul (*8*) scoate inelul (*7*) din contactul său cu ghiarele (*3*), întrerupînd circuitul electric.

6) **Parașuta cabinei** este un dispozitiv de siguranță montat sub cabină, care acționează dispozitivul de prindere a cabinei pe glisiere la atingerea unui obstacol.

În puțuri închise și la viteze mai mari de 1 m/s, nu este indicată echiparea instalației cu acest dispozitiv, deoarece presiunea aerului poate determina intrarea lui în acțiune; în schimb, este foarte util la ascensoarele montate în golul scărilor.

7) Tampoanele de oprire

Aceste dispozitive trebuie să amortizeze șocurile produse prin lovirea cabinei, în cazul depășirii cursei normale.

Ele sînt realizate fie din blocuri de beton de 750 mm înălțime, așezate pe fundul puțului și denumite *socluri* numai la ascensoare cu viteze pînă la 1 m/s, fie din amortizoare cu arcuri spirale, fie din amortizoare hidraulice.

8) Semnalizarea de alarmă

Acest dispozitiv este construit dintr-o sonerie de alarmă, cu clopotul montat în exteriorul puțului sau dintr-o instalație telefonică, pentru

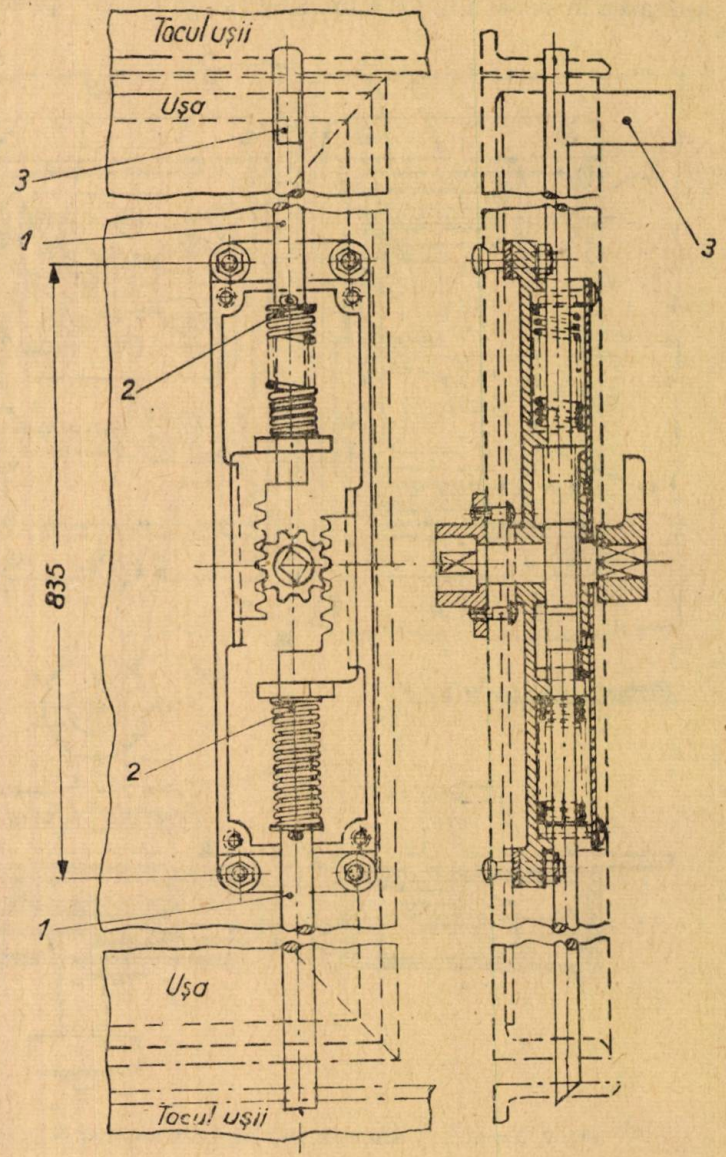


Fig. 8.
Broască cu cromon la ușile de acces din două canaturi

ca persoanele din cabină să poată avertiza la nevoie oprirea accidentală între paliere.

Acest dispozitiv trebuie să fie alimentat de la o sursă independentă de circuitul de comandă.

* * *

Lipsa sau funcționarea defectuoasă a dispozitivelor de siguranță poate provoca grave accidente. Pentru exemplificare, citățm cîteva aspecte de accidente,:

— din cauza nefuncționării dispozitivului de prindere a cabinei pe glisiere, cabina prăbușindu-se, persoanele aflate în cabină au suferit grave accidentări, uneori mortale;

— nefuncționarea blocajelor de la ușile de acces poate duce la căderea în golul puțului a persoanelor atunci cînd cabina nu se găsește la palierul respectiv etc.

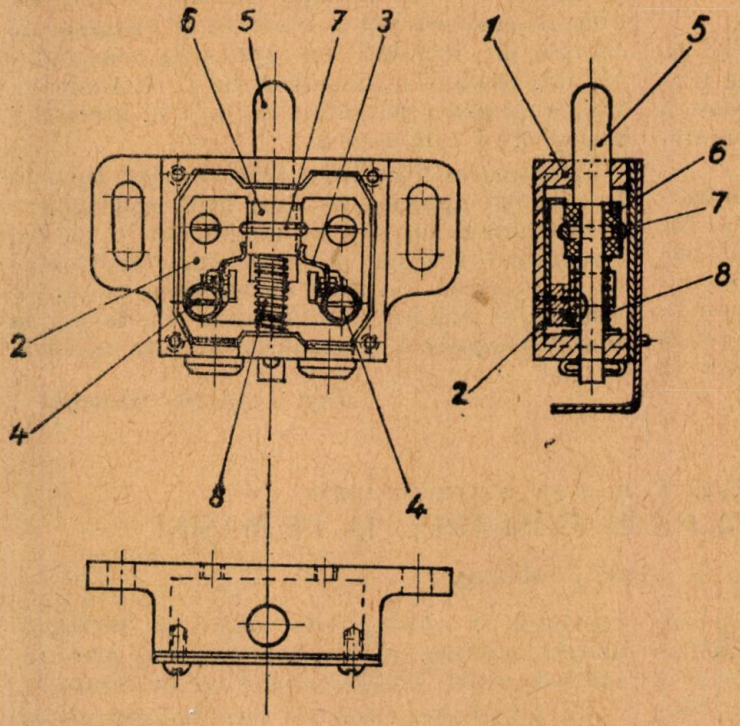


Fig. 9. Contact de blocaj electric simplu pentru ușă

La descrierea fiecărui dispozitiv de siguranță nu s-a arătat că în prezent există o diversitate de tipuri constructive, cele mai multe din ele fiind copiate după dispozitivele aflate mai de mult în exploatare.

Întreprinderile de specialitate au confecționat asemenea dispozitive după nevoile ivite în exploatare, fără un proces tehnologic pus la punct, fără norme interne de fabricație și fără o urmărire a performanțelor în exploatare.

În această situație se impune o acțiune susținută pentru tipizarea dispozitivelor de siguranță, a căror fabricație în serie să se poată efectua pe baza unor norme interne de fabricație studiate.

Aceste norme interne de fabricație urmează să fie definitivate pe baza examinării prototipurilor confecționate în țară (din care unele s-au și executat) și a experimentării lor pe instalații de ascensoare, în diferite regimuri de lucru, după care se va stabili (prin omologare) care sînt cele mai potrivite tipuri de dispozitive de siguranță.

Prin rezolvarea acestei importante probleme se va putea ajunge — în viitor — ca instalațiile de ascensoare să fie echipate numai cu dispozitive de siguranță tipizate, care să asigure perfecte condiții de securitate pentru oamenii muncii, precum și o funcționare continuă a ascensoarelor.

RECENZII

Acad. prof. C. I. Budeanu: SISTEMUL PRACTIC GENERAL DE MĂRIMI ȘI UNITĂȚI
Ed. Academiei R.P.R. — 1956; 138 pag.

Literatura metrologică românească s-a îmbogățit cu o nouă lucrare a academicianului profesor C. I. Budeanu „Sistemul practic general de mărimi și unități".

Profund cunoscător al problemelor metrologice, academicianul C. I. Budeanu reprezintă o autoritate în domeniul mărimilor și unităților electrice, domeniu de care s-a preocupat îndeaproape, publicînd numeroase studii și propropuneri.

Lucrarea de care ne ocupăm reprezintă un studiu de sinteză, deosebit de interesant, care a fost elaborat avîndu-se în vedere următoarele obiective:

— precizarea unor proprietăți generale ale mărimilor și unităților, în legătură cu prezentarea ecuațiilor fizice;

— expunerea evoluției sistemelor de unități, începînd de la sistemul metric și pînă în prezent;

— schimbările de unități în diferite sisteme;

— ecuații între valorile mărimilor, ecuații de definiții ale unităților, ecuații dimensionale, ecuații între mărimi;

— importanța unificării prezentării relațiilor fizice sub forma unui sistem practic general;

— proprietățile sistemelor metrice (Giorgi, Kalantarov);

— proprietățile generale ale sistemului MKSA, condițiile de aplicare în electricitate și electromagnetism, precum și în mecanica teoretică;

— situația sistemului MKSA față de sistemul Gauss;

— raționalizarea în electrostatică și electromagnetism;
— problemele legate de terminologie;
— extinderea sistemului practic la alte domenii;
— problema constantelor fizice.

Față de necesitatea unificării în măsurări pe plan internațional și față de lupta dusă în prezent de metrologii din lumea întreagă pentru introducerea și folosirea exclusivă a sistemului MKSA, lucrarea este binevenită.

Deosebit de interesantă este analiza pe care o face autorul asupra avantajelor și dezavantajelor pe care le prezintă raționalizarea, conchizînd că, în situația actuală, este necesar să fie cunoscute ambele regimuri, clasic (neraționalizat) și rațională, întrucît aceasta poate contribui la adîncirea semnificației fizice la examinarea unui fenomen.

Completat cu anexe în care sînt cuprinse principalele unități MKSA, precum și corespondența unităților sistemului mecanic și a sistemelor CGS, electrostatic, electromegnetic și Gauss față de sistemul practic, referințele dimensionale cu patru variante și exemple de calcule în legătură cu aplicarea sistemului MKSA, studiul academicianului C. I. Budeanu umple un mare gol, adînc resimțit în literatura metrologică romînească.

Lucrarea conține 138 pagini și a fost tipărită în condiții optime. Ea este utilă atît pentru învățămîntul superior și mediu, cît și pentru cercetători, fizicieni și tehnicieni, care trebuie să se deprindă din timp cu folosirea unităților sistemului MKSA, sistem care va deveni în viitor obligatoriu și exclusiv în țara noastră.

Ing. Ivanovici Gheorghe

Ing. ELIADE GH., ing. IVANOVICI GH. și ing. SCHAPIRA LOUIS:

MĂSURAREA DIMENSIUNILOR ÎN CONSTRUCȚIA DE MAȘINI

Ed. tehnică — 1957; 341 pag.

În literatura noastră de specialitate a apărut o nouă lucrare metrologică, intitulată „Măsurarea dimensiunilor în construcția de mașini", semnată de conf. ing. Gh. Eliade, ing. Gh. Ivanovici și ing. L. Schapira, din cadrul Oficiului de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat.

Lucrarea este binevenită și împlinește un gol în literatura noastră tehnică; ea era necesară cu atît mai mult cu cît în procesul de industrializare socialistă a patriei noastre, într-un ritm mereu crescînd, un loc însemnat îl ocupă industria constructoare de mașini.

Pentru industria constructoare de mașini, respectarea dimensiunilor în toleranțele prescrise reprezintă una din condițiile fundamentale ale prelucrării pieselor, fără de care nu este posibilă interschimbabilitatea lor. Astfel fiind, măsurarea corectă și posibilitățile corespunzătoare de măsurare constituie factori importanți, fără de care calitatea produselor nu poate fi asigurată.

Cu un cuprins bogat, lucrarea are o succintă parte teoretică, strict necesară înțelegerii problemelor de măsurare, de construcție, funcționare, verificare și întreținere a mijloacelor de măsurare, probleme care sînt dezvoltate pe larg în celelalte capitole ale lucrării.

Astfel, în primul capitol, „Măsurarea dimensiunilor și verificarea formei pieselor în industria constructoare de mașini", sînt arătate caracteristicile generale ale tehnicii noi de măsurare, relațiile dintre diferitele feluri de producție și tehnica de măsurare, precum și factorii care determină calitatea unei piese finite. Tot în acest capitol se dau noțiuni de toleranțe și ajustaje, de macro și microgeometria suprafețelor și unele noțiuni, prea sumare de altfel, asupra erorilor de măsurare.

Un alt capitol cuprinde terminologia metrologică utilizată în prezent, clasificările mijloacelor și metodelor de măsurare, precum și caracteristicile tehnice și metrologice ale acestora.

Capitolele următoare se ocupă cu diferitele măsuri și aparate de măsurat utilizate în toate felurile de măsurări din industria constructoare de mașini: măsuri de lungime cu repere și terminale, aparate de măsurare micrometrice, aparate cu amplificare mecanică și cu amplificare optică, comparatoare electrice și pneumatice, precum și aparate pentru măsurări complexe.

În alte capitole sînt tratate pe larg mijloacele și metodele de măsurare pentru unghiuri, conicități, filete, roți dințate, rectilinitate, planitate, precum și pentru calitatea suprafețelor.

Ultimele capitole sînt consacrate factorilor care influențează precizia de prelucrare și de măsurare, precum și problemelor de control tehnic al calității și automatizării proceselor de control.

Lucrarea se încheie cu un capitol care cuprinde indicații cu privire la verificarea de stat și la supravegherea internă a mijloacelor de măsurat.

Scrisă în stil curgător, uneori prea concis, cu figuri clare și explicite, lucrarea se adresează inginerilor și tehnicienilor din industria constructoare de mașini și din alte ateliere metalurgice, ea fiind ușor înțeleasă și de cei care nu dispun de o pregătire teoretică prea ridicată.

Ing. Popescu Al.

LISTA LEGILOR, INSTRUCȚIUNILOR ȘI ÎNDRUMĂTOARELOR, ÎN LEGĂTURĂ CU INSTALAȚIILE MECANICE SUB PRESIUNE ȘI INSTALAȚIILE DE RIDICAT, ÎN VIGOARE LA 1 MAI 1957

In ultimii patru ani, de la aplicarea H.C.M.nr. 482/953, prin care se reglementează pe baze noi funcționarea și controlul instalațiilor mecanice sub presiune și (pentru prima dată) a instalațiilor de ridicat, au fost elaborate o serie de instrucțiuni obligatorii și o serie de lucrări cu caracter de îndrumare în acest domeniu.

Dăm lista acestora.

Nr. crt.	Titlul	Actul de sancționare	Unde au apărut
	I. IN DOMENIUL INSTALAȚIILOR MECANICE SUB PRESIUNE		
	a) Hotărîri ale Consiliului de Miniștri		
1	Hotărîre pentru reglementarea funcționării și controlului instalațiilor mecanice sub presiune și instalațiilor de ridicat	H. C. M. nr. 482/953	Colecția de H. C. M. nr. 12/953
2	Regulamentul funcționării și controlului cazanelor de abur și recipientelor sub presiune	H. C. M. nr. 482/953	" " nr. 12/953
3	Hotărîre privind sancționarea contravențiilor la dispozițiile care reglementează funcționarea și controlul instalațiilor mecanice sub presiune și de ridicat	H. C. M. nr. 1721/956	" " nr. 41/956
4	Hotărîre prin care se aprobă instrucțiunile nr. 107/53 ale D. G. M., privind stabilirea taxelor pentru efectuarea operațiilor de control și autorizare a funcționării cazanelor de abur și recipientelor sub presiune	H. C. M. nr. 1870/955	,, ,, nr. 40/953
5	Hotărîre privind asigurarea întreținerii și reparării locomobilelor de treier și a batozelor deținute de particulari	H. C. M. nr. 1894/955	" " nr.50/955
6	Regulamentul omologării instalațiilor și aparatelor consumatoare de combustibil	H. C. M. nr. 417/956	" " nr. 17/956
	b) Instrucțiuni aprobate de Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Investiții		
1	Instrucțiuni privind aplicarea plăcii de timbru la instalațiile mecanice sub presiune funcționînd fără această placă	Ord. nr. 463/953	Multiplicate de D. G. M.
2	Instrucțiuni privind clasificarea și controlul reparațiilor la instalațiile mecanice sub presiune	Ord. nr. 464/953	" " "
3	Instrucțiuni privind întreprinderile autorizate a repara instalațiile mecanice sub presiune	Ord. nr. 465/953	" " "
4	Instrucțiuni tehnice pentru construirea, instalarea și exploatarea cazanelor de abur	Ord. nr. 360/954	Tipărite de E. S. I. P.-1955
5	Instrucțiuni tehnice pentru construirea, repararea, utilizarea și controlul recipientelor transportabile	Ord. nr. 285/955	,, ,, ,,
6	Instrucțiuni pentru construirea, utilizarea și controlul buteliilor pentru gaz petrolier lichefiat	Ord. nr. 156/955	" " "
7	Instrucțiuni tehnice pentru construirea, repararea, instalarea, exploatarea și controlul recipientelor sub presiune stabile	Ord. nr 429/955	" " "
8	Instrucțiuni pentru omologarea cazanelor de abur industriale și pentru încălziri centrale	Ord. nr. 153/956	Multiplicate de D. G. M.
9	Instrucțiuni pentru omologarea injectoarelor și arzătoarelor	Ord. nr. 366/956	" "
10	Instrucțiuni pentru repararea, instalarea și controlul recipientelor stabile speciale (recipiente pentru clor și recipiente din industria celulozei)	Ord. nr. 367/956	" " "

	Titlul	Actul de sancţionare	Unde au apărut
11	Instrucţiuni pentru autorizarea sudorilor în construirea, repararea şi montarea instalaţiilor mecanice sub presiune	Ord. nr. 292/954	Tipărite de E. S. I. P — 1955
12	Instrucţiuni pentru autorizarea responsabililor sălilor de cazane şi a fochiştilor cazanelor de abur	Ord. nr. 140/955	Multiplicate de D. G. M.
	c) Indrumătoare		
1	Îndrumător pentru cazane de abur	—	Tipărit de E. T. 1957
2	Îndatoririle fochiştilor cazanelor de abur (planşe cu desene explicative)	—	Tipărite de D. G. M.
	II. ÎN DOMENIUL INSTALAŢIILOR DE RIDICAT		
	a) Hotărîri ale Consiliului de Miniştri		
1	Hotărîrea pentru reglementarea funcţionării şi controlului instalaţiilor mecanice sub presiune şi instalaţiilor de ridicat	H. C. M. nr. 482/953	Colecţia de H. C. M. nr. 12/953
2	Regulamentul controlului instalaţiilor de ridicat	H. C. M. nr. 3783/953	" " " nr. 70/953
3	Hotărîre privind sancţionarea contravenţiilor la dispoziţiile care reglementează funcţionarea şi controlul instalaţiilor mecanice sub presiune şi de ridicat	H. C. M. nr. 1721/956	" " " nr. 41/956
	b) Instrucţiuni aprobate de Direcţia Generală pentru Metrologie, Standarde şi Invenţii		
1	Instrucţiuni pentru construirea, exploatarea şi controlul macaralelor, mecanismelor de ridicat şi dispozitivelor auxiliare : M_1 ; M_2 ; M_3	Ord. nr. 466 ; 467 şi 468/953	Tipărite de Ed. Tehnică— 1954
2	Instrucţiuni pentru construirea, exploatarea şi controlul ascensoarelor ; A_1 ; A_2 ; A_3	Ord. nr. 476 ; 477 şi 478/953	" " "
3	Instrucţiuni privind autorizarea de a construi, monta, repara sau întreţine instalaţii de ridicat	Ord. nr. 152/954	Multiplicate de D. G. M.
4	Instrucţiuni privitoare la stabilirea taxelor pentru efectuarea operaţiilor de control şi autorizare a funcţionării instalaţiilor de ridicat	Ord. nr. 119/954	" " "
5	Instrucţiuni pentru autorizarea sudorilor în construirea, repararea şi montarea instalaţiilor de ridicat	Ord. nr.292/954	Tipărite de E. S. I. P.-1955
6	Instrucţiuni pentru semnalizarea prin semne la macarale (planşe cu desene explicative)	Ord. nr. 139/955	Tipărite de D. G. M.
7	Programul analitic şi chestionarul pentru examenul de liftieri	Ord. nr. 243/955	Multiplicate de D. G. M.
8	Programul analitic şi chestionarul pentru examenul de macaragii	Ord. nr. 244/955	" " "
9	Programul analitic şi chestionarul de examinare pentru responsabilii cu supravegherea macaralelor şi ascensoarelor	Ord. nr. 5/956	" " "

DIRECŢIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ŞI INVENŢII

Avînd în vedere referatul Oficiului juridic din 28.03.1957 ;
Avînd în vedere art. 9, al. 2, Decret 21/954 şi pct. 1,2,3,4 din Instrucţiunile S. I. 2 — 57 D. G. M. ;
În temeiul H. C. M. nr. 304/957

ORDIN nr. 29

1. Taxele prevăzute în Instrucţiunile S. I. 2/57, pct. 1,2,3,4, „Dispoziţii speciale", publicate în revista „Metrologia aplicată" (Partea oficială) nr. 2/57, se aplică şi etalonărilor şi determinărilor metrologice efectuate în laboratoarele Institutului de metrologie.
2. Oficiul de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor şi Instalaţiilor de Ridicat va îndeplini formele legale.

Dat la 8 aprilie 1957.

DIRECTOR GENERAL,
ss. Cizmaş D.

LISTA I-A A BREVETELOR DE INVENȚIE ACORDATE DE OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII (O.S.I.)

PARTEA I-a

Această listă conține brevetele acordate, începînd cu data de 20 octombrie 1955, pînă la 20 august 1956; titlurile brevetelor sînt aranjate pe clase și subclase, conform clasificării germane de brevete.

Brevetele care pot fi încadrate în mai multe clase au fost trecute cu titlul complet în clasa principală iar în clasele secundare s-a indicat, în paranteză, clasa și subclasa principală și numărul brevetului respectiv.

In ordinea succesiunii sînt indicate: numărul brevetului, data valabilității brevetului (data înregistrării valabile), data acordării brevetului, Pr. = prioritățile recunoscute (data și țara respectivă), numele titularului, localitatea și țara în care își are sediul, titlul invenției.

In cazul brevetelor de perfecționare este indicat „Perfecționare brevet", urmat de numărul brevetului la care se referă perfecționarea.

Publicăm prima parte a acestei liste, iar în numerele 8 și 9 vom publica restul materialului.

CLASA 1 — PREPARAREA MINEREURILOR, COMBUSTIBILILOR ETC. PRECUM A GUNOIULUI ȘI A REZIDURILOR

a.—PREPARAREA

147/39261 30.XII.1947; 20.X.1955. DE DIRECTIE VAN DE STAATSMIJNEN, LIMBURG HANDELEND VOOR EN NAMENS DE STAAT DER NEDERLANDEN,, Heerlen, Olanda. — Metodă pentru separarea de suspensiuni în instalații de spălat cărbune.

353/39467 25.X.1948; 20.X.1955. DIR. GENERALĂ A CĂRBUNELUI, Valea Jiului, Petroșani. — Aparat pentru spălarea frezilului.

b.—PREPARAREA MAGNETICĂ ȘI ELECTRICĂ

921/40034 26.VII.1946; 25.VII.1956; Pr. 22.IX.1943 SUA. AMERICAN CYANAMID COMPANY, New York, SUA. — Perfecționări în procedeul de separare cu medii grele.

970/40083 24.X.1946; 25.VII.1956. Pr.26 IX.1945 SUA. AMERICAN CYANAMID COMPANY, New York, SUA. — Perfecționări la un procedeu de separare cu medii grele.

CLASA 2 — BRUTĂRIE

a.—CUPTOARE

34/39148 1.X.1947; 20.10.1955, TĂNASE DRĂGĂNESCU și FILARET STURZU, București. — Cuptor adaptabil la mașinile de ars gaze.

c.—UTILAJE PENTRU PRELUCRAREA ALUATULUI

77/39191 12.XI.1947; 20.X.1955. SPOLEK PRO CHEMIKOU A HUTNI VYROBU n. p., Praga. — Praf de copt.

CLASA 3—ÎMBRĂCĂMINTE

a.—RUFĂRIE, CIORAPI, CORSETE

665/39779 26.IV.1947; 25.IV.1956. VASILE IONESCU, București. — Prinzătoare de ciorapi pentru jartiere sau portjartiere.

767/39881 30.VI.1947; 10.VI.1956. VASILE IONESCU, București. — Bucla (Velvet) pentru prins ciorapi de jartiere sau de portjartiere.

881/39994 18.I.1946; 25.VII.1956. Pr. 19.IX.1944. FRANȚA. JEAN RAVE, Nisa, Franța. — Dispozitiv pentru a susține ciorapi, șosete și altele.

1159/40272 25.II.1947; 20.VIII.1956; Pr. 25.II.1946 și 10.VII.1946, ELVEȚIA. JOSEF HORA, Melide, Elveția. —Jartieră pentru ciorapi lungi sau scurți.

b.—PRODUSE DE GALANTERIE, FURNITURI ȘI CONFECȚII

617/39731 27.III.1947; 25.IV.1956. CEZAR ANASTASIU, București. — Mecanism de prins cravate.

c.—ÎNCHIZĂTOARE

11/39125 16.IX.1947; 20.X.1955 DAVID SILBERMAN, New York, SUA. — Perfecționări în sau referitoare la fabricarea fermoarelor cu trăgător glisant (fermoare éclair).

211/39325 28.II.1948; 20.X.1955. LAUFER RICHARD, Rădăuți. — Fermoar spiralat.

327/39441 24.VIII.1948; 20.X.1955. DAVID SILBERMAN, New York, SUA. — Perfecționări în sau referitoare la mașini de fabricat fermoare cu trăgător glisant (fermoare éclair).

486/39600 14.IV.1948; 1.III.1956. GOLDSTEIN ISIDOR, București. —Bluză cămașă bărbătească și de femei, încheiată cu fermoar.

502/39616 29.IX.1948; 1.III.1956. PAUL MENGE, Dietikon, Zürich, Elveția. — Organ de acționare pentru fermoare.

656/39770 21.IV.1947; 25.IV.1956. JAN NEUMANN și RADUZ NEUMANN, Brno, Republica Cehoslovacă. — Nasture.

697/39811 12.V.1947; 10.IV.1956. RICHARD GOLDNER, Sydney, Australia. — Fermoar éclair perfecționat.

1039/40152 9.XII.1946; 25.VII.1956. RI-RI-WERKE, A. G., Mendrisio, Elveția (lîngă Lugano). — Sertar pentru fermoare.

CLASA 4 — ILUMINATUL ȘI ARZĂTOARE

a.—FELINARE, LĂMPI, SFEȘNICE

647/39761 3.IV.1947; 25.IV.1956. ION VELICU, București. — Lampă de noapte.

b.—ILUMINATUL

1114/40227 6.II.1947; 20.VIII.1955. MUNDY BLUMEN, București. — Far care asigură vizibilitatea în timp de ceață.

c.—RECIPIENTE ȘI INSTALAȚII DE GAZ

628/39742 28.III.1947; 25.IV.1956. GHEORGHE RÎȘNOVEANU, Cîmpina. — Ventil de siguranță aplicabil la instalațiile de ars gaze.

770/39884 2.VIII.1947; 10.VI.1956. GHEORGHE SIMONIS, Sibiu. — Întrerupător automat de gaz.

915/40028 13.VI.1946; 25.VII.1956. Pr. 29.XII.1945. SUA. CHICAGO BRIDGE et IRON COMPANY, Chicago SUA. — Perfecționări în sau referitoare la dispozitive de înmagazinat fluide.

1116/40229 7.II.1947; 20.VIII.1956. I. IOANIȚESCU, București. — Butelie pentru încărcat hidrocarburi gazoase sub presiune.

(17g **983/40096**)
(36b **1080/40193**)

g.—ARZĂTOARE

581/39695 8.III.1947; 25.IX.1956. FLORIAN FIEGER, Ploeşti. — Arzător de gaze.

582/39696 8.III.1947; 25.IV.1956. FLORIAN FIEGER, Ploeşti.—Procedeu şi dispozitiv pentru arderea raţională a gazelor de sondă sau a gazului metan, pentru sobe casnice, cazane de încălzire centrală şi sobe industriale, la micile industrii.

880/39993 10.I.1946; 25.VII.1956. CONSTANTIN D. ENESCU, Piteşti. — Bec pentru gazeificarea şi arderea petrolului.

936/40049 3.X.1946; 25.VII.1956 RUDOLF LICIAR, Bucureşti. — Lampă de benzină fără pompă şi robinet.

1133/40246 9.XII.1946; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev, **38749**. DUMITRU I. CEAPÎRU, Bucureşti. — Îmbunătăţiri aduse arzătorului de gaze.

1161/40274 27.2.1947; 20.VIII.1956. LOUIS STANISAVLIEVICI, Bucureşti. — Cap de siguranţă pentru arzătoare de gaz.

1202/40315 30.VI.1944; 20.VIII.1956. MAURICIU SEGALLE SEVEANU şi HESCHIA MOSCUNA, Bucureşti. — Aparat de încălzit.

CLASA 5 — INDUSTRIA MINIERĂ

a.—FORAJE DE ADÎNCIME

105/39219 12.XII.1947; 20.X.1955. FLOREA NEDELCU, Bucureşti. — Gel mineral pentru condiţionarea noroiului de sapă.

194/39308 13.II.1948; 20.X.1955. NICULAE MIHAILOVICI, Cîmpina. — Go-devil pentru măsurarea deviaţiei găurilor de sondă.

257/39371 16.IV.1948; 20.X.1955. PĂUN SIMION, Cîmpina. — Aparat de perforat coloane de sonde petrolifere.

259/39371 21.IV.1948; 20.X.1955. JACOB KUPFERWASSER şi FILIP WEISSENBERG, Bucureşti.—Procedeu pentru prepararea unui produs utilizat la îngreunarea noroaielor de foraj petrolifere.

316/39430 21.VII.1948; 20.X.1955. ZMIEUREANU GRIGORE şi BALICA I. DIMITRIE, Ploeşti. — Aparat de înregistrat profilele electrice ale unui foraj.

318/39432 24.VII.1948; 20.X.1955. MOSES MOSCOVICI, Bucureşti. — Procedeu şi dispozitiv pentru recuperarea secundară pe cale termică a ţiţeiului din zăcămînt.

589/39703 13.III.1947; 25.IV.1956. VLADIMIR RIZIUC, Bilciureşti, Reg. Bucureşti, Dîmboviţa. — Foraj rotativ cu tubare simultană săpatului.

641/39755 1.IV.1947; 25.IV.1956. MARCEL SAIDMAN, Bucureşti. —Aparat pentru măsurarea devierilor şi orientării găurilor de sondă.

739/39853 12.VI.1947; 10.IV.1956. E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY, Wilmington, Delaware, SUA.—Metodă pentru a perfora burlane de sondă.

747/39861 19.VII.1947; 10.VI.1956. NICULAE NICULESCU, Ploeşti. — Dispozitiv de acţionat pompe de extras lichide.

799/39313 16.VII.1947; 10.VI.1956. HAIER EUGEN, Petroşani, Hunedoara. — Dispozitiv pentru acţionarea mecanică de aparate şi instrumente în puţuri.

812/39926 23.VII.1947; 10.VI.1956. HEENAN & FROUDE LIMITED, Worcester, Anglia. —Perfecţionări la mecanisme de frînare pentru sonde de petrol şi similare.

897/40010 11.IV.1946; 25.VII.1956. ION VINTILĂ MENDRINO, Cîmpina.—Aparat cu proiectile pentru perforat coloana de sondă.

958/40071 15.X.1946; 25.VII.1956. NICULAE VERMEŞEANU, Bucureşti şi GAVRIL PINCOVICI, Gura Ocniţei, Reg. Ploeşti. — Aparat de perforat coloane de sonde.

1191/40304 18.I.1944; 20.VIII.1956. GHEORGHE ŢIPŢER, Cîmpina şi ALEXANDRU ŢIPŢER, Petroşani.—Aparat pentru scoaterea simultană a mai multor probe orientate din pereţii laterali ai unui puţ de sondă netubat.

1220/40333 16.IV.1943; 20.VIII.1956; IOAN I. ŞTEFĂNESCU, Moreni, Reg. Ploeşti. — Dispozitiv de perforat coloanele sondelor.

1259/40372 30.X.1942; 20.VIII.1956. GHEORGHE ŢIPŢER, Cîmpina şi TRAIAN ŢIPŢER, Tulcea.— Aparat pentru înregistrarea succesivă a deviaţiei orientate în puţuri tubate sau netubate.
(59a **747/39861**)

b.—EXPLOATARE MINIERĂ

791/39907 12.VI.1947; 10.VI.1956. MARIAŞ ALEXANDRU, Lupeni, Hunedoara.—Aparat de captat praful rezultat la perforarea de găuri, în special în mină.

c.—AMENAJĂRI ŞI UTILAJE MINIERE

456/39570 11.IX.1954. 20.X.1955. VEB MASCHINENBAU, NORDHAUSEN, Nordhausen, RDG.—Maşina de înaintare în galerii.

CLASA 6 — INDUSTRIA DE FERMENTARE, STIMULENŢI ŞI FERMENŢI

a.—STIMULENŢI DE FERMENTARE
(30h **1083/40196**)

b.—PREPARARE ŞI FERMENTAŢIE. DISTILARE ŞI RECTIFICAREA LICHIDELOR ALCOOLICE DE FERMENTAŢIE

282/39396 27.V.1948; 20.X.1955. NICULAE FLORESCU, Bucureşti. — Prepararea acidului acetic anhidru şi a anhidridei acetice, plecînd de la acid acetic de o concentrare oarecare.

1003/40116 20.XI.1946; 25.VII.1956. Pr. 21.XI.1945 şi 23.IX.1946. FRANŢA. LES USINES DE MELLE, Saint-Léger-les Melle, Franţa. — Procedeu de purificarea alcoolilor.

1223/40336 30VI.1943; 20.VIII.1956 Pr. 30.IV.1942. R.P.U. CHINOIN GYÓGYSZER-ES-VEGYÉSZETI TERMEKEK GYARA V. T. (Dr. KERESZTY & Dr. WOLF), Uypest R.P.U. —Procedeu pentru prepararea unor derivaţi ai acidului butiric.

d.—CONSERVARE, LIMPEZIRE, ÎNVECHIRE

945/40058 9.X.1946; 25.VII.1956. MARTIN BANK, Bucureşti. — Procedeu pentru oxidarea (învechirea) artificială a băuturilor alcoolice.

e.—PREPARAREA OŢETULUI

777/39891 4.VII.1947; 10.VI.1956. GHEORGHE PANFIL, Bucureşti. — Procedeu de fabricare a oţetului.

f.—ELEVATOARE, VASE ŞI ÎNCHIZĂTOARE PENTRU ACIZI

287/39401 5.VI.1948; 20.X.1955. SĂNDULESCU CONSTANTIN, Bucureşti. — Aparat de curăţat butoaie în interior.

1079/40192 16.I.1947; 20.VIII.1956. JEAN IANCU HAIMAN, Bucureşti. —Procedeu pentru curăţirea de reziduuri a recipienţilor.

CLASA 7 — PRELUCRAREA METALELOR PRIN DEFORMARE

a.—LAMINARE

379/39493 21.XII.1948; 20.X.1955. ALBERTO CALMES şI EMILIO DVORAK, Milano, Italia. — Procedeu şi dispozitiv pentru fabricarea continuă a tuburilor fără cusătură, îndeosebi tuburi de fier.

1334/40447 30.XII.1947; 20.VIII.1956. VITKOVICKE ZELEZARNY n. p. Moravska-Ostrava. Rep. Cehoslovacă. —Procedeu de laminare pentru îmbunătăţirea calităţii în locurile puternic solicitate ale produselor laminate.

1335/40448 30.XII.1947; 20.VIII.1956 VITKOVICKE ZELEZARNY n. p. Moravska Ostrava, Rep. Cehoslovacă. —Procedeu şi dispozitiv pentru obţinerea unor suprafeţe fără zgîrieturi şi fără canelare la laminarea fierului plat, platinelor, bandajelor şi similare.

b.—TRAGEREA ŞI PRESAREA CONTINUĂ

585/39699 11.III.1947; 25.IV.1956. ALBERTO CALMES, Milano, Italia. —Procedeu de preparare a prefabricatelor cu pereţi subţiri pentru laminoare de tuburi fără sudură.

657/39771 21.IV.1947; 25.IV.1956. ALBERTO CALMES, Milano, Italia. — Perfecţionări în fabricarea tuburilor fără sudură.

1224/40337 30.IV.1943; 20.VIII.1956. ORESTE FLAVIO ALFRED BIGINELLI, Clermond-Ferrand, Franţa. —Procedeu de îngustare a unui tub prin întrebuinţarea unei matriţe rotative.

c.—PRELUCRAREA TABLEI ŞI A ŢEVILOR

471/39585 9.XI.1948; 20.X.1955. — Perfecţionare brev. **39406**. H. ABELES, Timişoara. — Dispozitiv pentru utilizat crema de ghete, vopsele etc.

592/39706 13.III.1947; 25.IV.1956. IULIU PAPP, Bucureşti.—Capse pentru

scrisori şi pachete confecţionate din metale uşoare.

597/39711 17.III.1947; 25.IV.1956. TRAIAN RĂDULESCU THANIR, Bucureşti.—Vehicule în tablă presată.

846/39960 15.VIII.1947; 10.VI.1956. THE FIRESTONE TIRE & RUBBER COMPANY, Akron, Ohio, SUA.—Perfecţionări în sau referitoare la fabricarea recipienţilor, precum butoaie.

(81c **768/39882**)
(3c **327/39441**)
(49h **534/39648**)
(12f **726/39840**)
(12f **727/39841**)

d.—PRELUCRAREA SÎRMEI

(48a **58/39172**)

e.—FABRICAREA ACELOR ŞI CUIELOR

583/39697 10.III.1947; 25.IV.1956. VARGA FLORIAN CORNELIU, Reşiţa, Caraş. — Maşina de bătut cuie.

935/40048 1.X.1946; 25.VII.1956. GHEORGHE A. STOIAN, Zărăfoaia, Reg. Bucureşti. — Presă de fabricat cuie din sîrmă.

CLASA 8 — FINISAJ TEXTILE

a.—ALBIRE, VOPSIRE, MERCERIZARE, IMPRIMARE, SPĂLARE

(39a **277/39391**)

b.—INOBILARE

117/39231 16.XII.1947; 20.X.1955 LIVIU URMĂ, Oraşul Stalin şi LOUIS HUTE, Bucureşti.—Pompă pentru umidificarea bumbacului.

439/39553 29.I.1954; 20.X.1955. VEB TEXTILVEREDLUNGSWERKE, Reichenbach. i. V., RDG. — Procedeu pentru finisarea unor ţesături fără sfîrşit.

440/39554 29.I.1954; 20.X.1955, VEB TEXTILVEREDLUNGSWERKE. Reichenbach i.V., RDG. — Procedeu şi maşină pentru finisarea unor ţesături textile din fibre sintetice sau fibre naturale.

537/39651 22.III.1954; 1.III.1956. VEB TEXTILVEREDLUNGSWERKE, Reichenbach.i. V., RDG. Autori ERICH WÜRKER şi OTTO HEINRICH, RDG. —Procedeu şi dispozitiv pentru inobilarea ţesăturilor de dantelă şi tul, colorate, realizate printr-o înaltă polimerizare sintetică.

688/39802 30.IV.1947; 10.VI.1956. HANS WILHELM TEOBALD JENSEN, Copenhaga, Danemarca.—Perfecţionări în sau referitoare la procedeele şi aparatajul pentru decoraţiuni ornamentale pe suprafaţa unor materiale purtătoare îndeosebi textile.

c.—IMPRIMARE

1156/40269 24.II.1947; 20.VII.1956. ALBERT FUHRMAN, Rîmnicul-Sărat. —Maşină de impermeabilizare a pînzei.

(15b **940/40053**)

d.—SPĂLĂTORIE ŞI APRETARE DE RUFĂRIE (PARTE MECANICĂ)

979/40092 4.XI.1946; 25.VII.1956. MARIN RIZOIU, Bucureşti. — Cazan de spălat rufe automat.

1168/40231 4.I.1945; 20.VIII.1956. IOSUB CHITARU, Bucureşti. — Fier de călcat electric.

g.—PLISEURI etc.

307/39421 5.VII.1948; 20.X.1955. MARIA SCHILLER, Bucureşti. — Şablon de plisat fuste.

i.—ALBIRE, SPĂLARE (PARTE CHIMICĂ)

1253/40366 29.5.1942; 20.VIII.1956. IOAN PETROVICI, Bucureşti.—Metodă pentru spălarea rufelor fără întrebuinţarea săpunului.

906/40019 18.IV.1946; 20.VII.1956. SOLVAY & Cie. Bruxelles, Belgia. —Înălbirea firelor.

k.—TRATAREA CHIMICĂ A TEXTILELOR (CU EXCEPŢIA FIBRELOR RĂSUCITE)

780/39894 5.VII.1947; 10.VI.1956. IOAN A. GEORGESCU, Bucureşti şi IOAN ONEA, Codlea.—Produs adeziv, în special pentru apretat şi procedeu pentru obţinerea lui.

(61a, **1172/40285**)

l.—MATERIAL DE ACOPERIRE, LINOLEUM, LINCRUSTA etc. (PARTE CHIMICĂ)

605/39719 21.III.1947; 25.IV.1956. DAVID DINU AUGUSTIN, Bucureşti. —Procedeu pentru producerea unui înlocuitor al muşamalei.

(8h **576/39690**)

m.—VOPSIRE, MORDANSARE, (PARTE CHIMICĂ)

723/39837 29.V.1947; 10.VI.1956. NICOLAE RADVAN, Bucureşti.—Înlocuitori utilizaţi în boiangerie.

n.—IMPRIMARE (PARTE CHIMICĂ)

199/39313 14.II.1948; 20.X.1955. INTERCHEMICAL CORPORATION, New York, SUA. —Perfecţionări în sau referitoare la emulsiuni pigmentate pentru ţesături.

200/39314 14.II.1948; 20.X.1955. INTERCHEMICAL CORPORATION, New York, SUA. —Perfecţionări în sau referitoare la emulsiuni destinate a fi întrebuinţate pentru decorarea ţesăturilor.

CLASA 9 — PRODUSE DIN PĂR

b.—PERII ŞI PENSULE PENTRU DIFERITE ÎNTREBUINŢĂRI

1032/40145 5.XII.1946; 25.VII.1956. SPOLEK PRO CHEMIKOU A HUTNI VYROBU n. p. Praga II, Rep. Cehoslovacă. —Perie de dinţi.

1245/40358 6.VII.1940; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **30051**. E. I. DU PONT DE NEMOURS & Co, Wilmington, Delaware, SUA. — Perii artificiale.

c.—MÎNERE PENTRU PERII

1211/40324 25.XI.1944; 20.VIII.1956. MENDEL SCHWARZENBERG şi JOSIF LANDAU, Bucureşti. — Mînere de perii de dinţi, din aluminiu şi zinc.

CLASA 10 — COMBUSTIBILI

a.—COXIFICARE

129/39243 22.XII.1947; 20.X.1955. DAN RĂDULESCU şi FLUOR MIHAIL RĂDULESCU, Bucureşti.—Procedeu de valorificare a lignitilor, şisturilor bituminoase şi cărbunilor inferiori la produse nobile, cocs de sinteză şi hidrocarburi sintetice.

130/39244 22.XII.1947; 20.X.1955. DAN RĂDULESCU şi FLUOR MIHAIL RĂDULESCU, Bucureşti. — Retortă de pirogenare şi coxificare, cu încălzire tubulară şi variabilă pe etaje.

205/39319 20.II.1948; 20.X.1955. ISAK BLUM şi ALEXANDRU BĂDĂRĂU, Bucureşti.—Instalaţie şi procedeu de semicarbonizare şi uscare pntru cărbuni.

687/39801 30.IV.1947; 10.VI.1956. LEON HAMBURGER, Bucureşti.—Aparatură şi procedeu pentru fabricarea continuă de cocs, semicocs şi alte asemenea din deşeuri cărbunoase.

b.—BRICHETARE

721/39835 28.V.1947; 10.VI.1956. ALEXE SIMION, Rîmnicu-Vîlcea.—Brichetă combustibilă din deşeuri.

1024/40137 30.XI.1946; 25.VII.1956. DAVID FRIDMAN, Timişoara. — Brichetă din deşeuri vegetale.

1098/40211 29.I.1947; 20.VIII.1956. Pr. 30.I.1946. FERDINAND RINGER, New York, SUA. — Perfecţionări în compoziţii inflamabile.

1106/40219 3.II.1947; 20.VIII.1956. DAVID FRIDMAN, Timişoara. — Cărbune din deşeuri vegetale şi animale.

1140/40253 18.I.1947; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **38845**. DAVID FRIDMAN, Timişoara. — Brichetă din deşeuri vegetale.

1306/40419 8.IV.1947; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **38845**. DAVID FRIDMAN, Timişoara. — Brichetă de deşeuri vegetale.

CLASA 11 — LEGĂTORIE

b.—MAŞINA DE TĂIAT HÎRTIE

361/39475 8.XI.1948; 20.X.1955. METTLER IOAN, Bucureşti. — Maşină de decupat.

d.—CĂRŢI, LEGAREA CĂRŢILOR, COPERTE DE CĂRŢI etc.

229/39343 22.III.1948; 20.X.1955. AGAPIE GH. ELENA şi BRÎNCOVEANU PAULA. Bucureşti. — Carte de desenuri cu ilustraţiile în perspectivă şi cu desfăşurare longitudinală.

237/39351 24.III.1948; 20.X.1955. CLAUDIU CRISTESCU şi LUCIA TROTONGHI, Bucureşti.—Sistem de ilustrare a cărţii.

330/39444 6.IX.1948; 20.X.1955. LAZĂR ESKENASY, Rîmnicu-Sărat. —Caiet cu file pe care se poate scrie cu creionul de ardezie.

1181/40294 4.X.1945; 20.VIII.1956. MENDEL SCHWARZENBERG şi JEAN PINCAS, Bucureşti. — Planşetă de hîrtie sau de carton.

e. — ALBUME, CLASOARE, CARTOTECI

238/39352 26.III.1948; 20.X.1956. VIORICA CRIHĂLMEANU şi GABRIELA MÎRZA, Bucureşti.—Carte de poveşti, ilustrată în relief, cu desfăşurare plană, în imagini succesive.

276/39390 18.V.1948; 20.X.1955. CHRISTIANA SCHLUND-ZAHAREANU, Bucureşti.—Ilustrarea în relief a cărţilor cu poveşti şi legende.

304/39418 1.VII.1948; 20.X.1955. HERMANN HAMLESCHER şi VASILE G. VASILESCU, Bucureşti.—Metodă şi dispozitiv pentru evidenţierea unor date statistice prin diagrame.

305/39419 1.VIII.1948; 20.X.1955. HERMANN HAMLESCHER şi VASILE G. VASILESCU, Bucureşti.—Plăci cu fişe mobile de evidenţă.

306/39420 1.VIII.1948; 20.X.1955. HERMANN HAMLESCHER şi VASILE G. VASILESCU, Bucureşti.—Cartotecă vizibilă cu fişe speciale.

329/39443 30.VIII.1948; 20.X.1955. CLAUDIU CRISTESCU şi LUCIA TROTONGHI, Bucureşti.—Sistem de ilustrare şi deschidere a cărţilor.

629/39743 28.III.1947; 25.IV.1956. ALEX. IONESCU-CLUJ, Bucureşti. —Aparat de fixat pentru contabilitatea cu fişe.

898/40011 11.IV.1956; 25.VII.1956. Pr. 12.XII.1941, SUA. HEINZ ERNST OPPENHEIMER, Grand Neck., New York, SUA.—Perfecţionări aduse mijloacelor de indexare.

CLASA 12 — PROCEDEE ŞI APARATE CHIMICE

a.—FIERBĂTOARE, VAPORIZATOARE, CONDENSATOARE etc.

520/39634 10 V.1950; 1.III. 1956. INSTITUTUL DE CERCETĂRI CHIMICE „ICECHIM", Bucureşti.—Îmbunătăţirea condiţiilor de lucru la separarea componenţilor dintr-un amestec de lichide miscibile.

672/39786 13.VII.1955; 16.V.1956. VEB KUNSTSEIDENWERK „FRIEDRICH ENGELS", Premnitz, RDG. Autor: ing. dipl. ARTHUR WILKE şi ing. KARL TOLZIN, Milo. — Procedeu de distilare şi instalaţie de distilare pentru prepararea continuă a sulfurii de carbon.

950/40063 10.X.1946; 25.VII.1956. SOLVAY & CIE, Bruxelles, Belgia. —Perfecţionări la procedeele şi dispozitivele de distilare cu reacţii chimice comportînd intervenţia sau producerea incidentă de materii corosive.

978/40091 2.XI.1946; 25.VII.1956. PETRU BEGNESCU, Bucureşti.—Aparat pentru extragerea materiilor grase din: oase, turte, fructe etc. şi pentru distilat alcoolul din diferite fermentaţii alcoolice.

1041/40154 10.XII.1946; 20.VIII.1956. CRISTIAN MAIOROVICI, Bucureşti. — Mijloc pentru deshidratarea clorurilor de etil şi metil .

c.—DIZOLVARE, CRISTALIZARE, CONCENTRARE

70/39184 10.XI.1947; 20.X.1955. KRILOVICI ŞTEFAN, Băicoi.—Dispozitiv pentru cristalizarea sulfului din soluţiile sale prin injectare de apă.

837/39951 8.VIII.1947; 10.VI.1956. NAŢIE MENDELSOHN şi RADU DINESCU, Bucureşti.—Procedeu de pulverizare prin dizolvare la cald şi răcire sau distilare.

d.—DECANTARE, SEPARARE, FILTRARE

331/29445 10.IX.1948; 20.X.1955. ANDREI FOCŞĂNEANU, Bucureşti. —Procedeu pentru separarea de ioni metalici dintr-un amestec de săruri, cu ajutorul acizilor organici.

475/39589 13.XII.1947; 1.III.1965. LOUIS VILAIN. HENIN LIETARD, Pas de Calais, Franţa.— Filtru continuu sub presiune

771/39885 2.VII.1947; 10.VI.1956. SPOLEC PRO CHEMIKOU A HUTNI VYROBU NARODNI PODNIK, Chrastava u Liberece, Rep. Cehoslovacă. — Instalaţie de filtre de presiune şi absorbţie cu rasteri pentru pîsla filtrului.

740/39854 14.VI.1947; 10.VI.1956. SOLVAY & CIE, Bruxelles, Belgia —Procedeu şi dispozitiv pentru obţinerea unor precipitaţi foarte divizaţi.

e.—ABSORBIRE, CURĂŢIRE, EVAPORARE, SEPARARE DE GAZE ŞI ABUR ŞI AMESTECARE DE SUBSTANŢE

95/39209 1.XII.1947; 20.X.1955. PRVNI BRNENSKA A KRALOVOPOLSKA STROJIRNA GOTTWALDOVY ZAVODY n. p., Brno, Rep. Cehoslovacă.—Procedeu şi dispozitiv pentru îndepărtarea de solvenţi volatili din substanţele tratate cu ei.

660/39774 24.IV.1947; 25.IV.1956. LEJE & THURNE AKTIEBOLAG, Stockholm.—Procedeu şi aparat pentru separarea materialelor fibroase în suspensie într-un lichid .

901/40014 18.IV.1946; 25.VII.1956. SOLVAY & CIE, Bruxelles, Belgia. —Epurarea compuşilor de sulf, fosfor şi sau arsenic din gaze insensibile la acţiunea clorului.

902/40015 18.IV.1956; 25.VII.1956 SOLVAY & CIE, Bruxelles, Belgia —Procedeu pentru epurarea compuşilor acizilor polibazici minerali din gaze.

903/40016 18.IV.1946; 25.VII.1956. SOLVAY & CIE, Bruxelles. Belgia.—Procedeu de separare a amestecurilor gazoase.

1206/40319 3.VIII.1944; 20.VIII.1956. Pr. 10.VII.1943, FRANŢA. SOCIETE DITE AIR-EQUIPEMENT, Paris, Franţa. —Perfecţionări la epuratorii de aer comprimat cu golire automată.

f.—APARATE ŞI VASE DE MANIPULAREA ACIZILOR

726/39840 30.V.1947; 10.VI.1956. ANDREI IVANOV şi MAX SCHULSINGER ARON, Bucureşti.—Capsulă pentru închis recipiente.

727/39841 31.V.1947; 10.VI.1956. WOLF SUSMAN şi SIEGFRIED SUSMAN, Bucureşti.—Dispozitiv de sigilat pentru recipienţi.

g.—PROCEDEE ŞI APARATE PENTRU INDUSTRIA CHIMICĂ

67/39181 10.X.1947; 20.X.1955. STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY, Delaware, Elisabeth New Jersey SUA.—Prevederea dispozitivelor de schimb de căldură în camera de reacţie cu strat fluidizat.

93/39207 1.XII.1947; 20.X.1955. STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY, Delaware. Elisabeth New Jersey, SUA.—Îmbunătăţirea metodelor pentru sinteza hidrocarburilor.

298/39412 29.VI.1948; 20.X.1955. ANTON MACHULT şi OCTAVIAN POPESCU, Bucureşti.—Atomizator pentru producerea de aerosoli reci.

381/39495 22.I.1949; 20.X.1955. RĂDVAN NICULAE, Bucureşti.—Procedeu industrial pentru fabricarea sintetică a substanţelor chimice.

484/39598 13.III.1948; 1.III.1956. CHARLES WEIZMANN, Londra, Anglia.—Perfecţionări în sau referitoare la executarea unor procedee chimice şi la aparate întrebuinţate în acest scop.

702/39816 13.V.1947; 10.VI.1956. UNION FRANCAISE COMMERCIALE ET INDUSTRIELLE, Casablanca, Maroc.—Procedeu pentru mărirea vitezelor de reacţie în medii eterogene.

728/39842 31.V.1947; 10.VI.1956. STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY, Delaware, New Jersey, SUA.—Metodă pentru prepararea catalizatorilor cu bază de fier, necesari sintezei hidrocarburilor.

904/40017 18.IV.1946; 25.VII.1956. SOLVAY & CIE., Bruxelles, Belgia. —Procedeu şi dispozitiv pentru descompunerea amalgamurilor alcaline.

905/40018 18.IV.1946; 25.VII.1956. SOLVAY & CIE., Bruxelles, Belgia. Procedeu şi dispozitiv pentru producerea de leşii caustice concentrate, prin descompunerea de amalgamuri.

926/40039 26.VIII.1946; 25.VII.1956. Pr. 10.III.1944. SUA. DAVISON CHEMICAL CORPORATION, Maryland. SUA.—Îmbunătăţiri în metodă şi aparatură pentru producerea de hidrogelii de oxizi.

1151/40264 18.II.1947; 20.VIII.1956. LICINIU CIPLEA, Bucureşti. — Procedeu de mărire a randamentului reacţiilor chimice al căror echilibru variază în temperatură.

1153/40266 19.II.1947; 20.VIII.1956. ALEXANDRU BOJINESCU, Bucureşti.—Dispozitiv pentru prepararea coloizilor metalici cu ajutorul ultrasunetelor.

1302/40415 29.XI.1946; 20.VIII.1956. JOHN RICHARD MANDSLAY, Drewince Porths Catho, CHARLES JOHN MAPLES, Londra, PATRICIA SHEPHERD, Portslade, ARTHUR HOUTTARD BAKER, Southw'k, Anglia. — Producere de aerosoli.

1333/40446 30.XII.1947; 20.VIII. 1956. SPOLEK PRO CHEMIKOU A HUTNI VYROBU n.p., Praga. Rep. Cehoslovacă. — Procedeu pentru fabricarea unei mase de contact.

(120/**785/39899**)
(12h **312/39426**)
(12e **660/39774**)
(120 **1346/40459**)
(120 **1347/40460**)

h. — PROCEDEE ELECTROCHIMICE ŞI APARATE

24/39138 1.X.1947; 20.X.1955. COMPAGNIE DE PRODUITS CHIMIQUES ET ELECTROMÉTALLURGIQUES ALAIS, FROGES & CAMARGUE, Paris, Franţa.—Procedeu şi dispozitiv pentru reglajul automat al unei celule de electroliză.

126/39240 17.XII.1947; 20.X.1955. SPOLEK PRO CHEMIKOU A HUTNI VYROBU n. p. Praga. Rep. Cehoslovacă. — Celula electrolitică.

312/39426 12.VII.1948; 20.X.1955. LEON SPRINK şi MARIE THÉRÉZE SPRINK, născută ROUSSEL, Meaux (Seine-Marne), Franţa.—Procedeu şi aparat destinat a exercita o influenţă asupra modificărilor de starea materiei.

601/39715 19.III.1947; 25.IV.1956. PETRE TOMESCU, Tîrnăveni, Tîrnava Mică.—Procedeu pentru prepararea pastei necesare fabricării electrozilor, căptuşelilor şi creuzetelor cuptoarelor electrometalurgice.

725/39839 30 V. 1947; 10. VI. 1956. ALEXANDRU PAMULA, Bucureşti. —Procedeu pentru fabricarea cocsului de petrol, în special pentru electrozi.

986/40099 7.XI.1946; 25.VII.1956. DET NORSKE AKTIESELSKAB FOR ELEKTROKEMISK INDUSTRI, Oslo, Norvegia.—Dispozitiv de intrare a curentului şi de suspensie pentru electrozi.

1127/40240 30.IX.1946; 20.VIII.1956. Pr. 29.XII.1945 şi 3.VI.1946, Franţa. LOUIS FERRAND, Paris.—Dispozitiv pentru asigurat mersul automat al cuptoarelor de electroliză la foc.
(23e **703/39817**)

i.—METALOIZI ŞI COMPUŞII LOR

196/39310 14.II.1948; 20.X.1955. ULYSSE AL. CORINA, Făgăraş.—Procedeu pentru prepararea industrială a clorurii, de amoniu plecînd de la clorura de sodiu (Na Cl) şi folosind gazele de deşeuri de la fabricaţia amoniacului.

197/39311 14.II.1948; 20.X.1955. ULYSSE AL. CORINA, Făgăraş.—Procedeu pentru prepararea industrială a azotului de sodiu şi potasiu din cloruri, hidraţi, sulfaţi şi alte minereuri sau săruri mixte, cu conţinut bogat în sodiu sau potasiu.

348/39462 15.X.1948; 20.X.1955. ALEXANDRU HUCH şi CIREŞICA HUCH, Bucureşti.—Procedeu pentru prepararea rongalitei.

458/39572 29.IX.1954; 20.X.1955. VEB FARBENFABRIK WOLFEN, Wolfen RDG. Autori: HANS MAIERBODE şi GOTTFRIED KÖTZ. — Procedeu pentru prepararea esterilor fosforici cu conţinut acid.

567/39681 4.III.1947; 25.IV.1956. CONSTANTIN N. IONESCU, Bucureşti.—Procedeu de preparare a cloramidurii mercurice.

850/39964 27.VI.1955; 10.VI. 1956. VEB LEUNA-WERKE „WALTER ULBRICHT" Leuna, RDG.—Procedeu pentru obţinerea de SO_2 din gaze de evacuare de mică valoare.

987/40100 8.XI.1946; 25.VII.1956. Pr. 15.XII.1945. SOLVAY & CIE, Bruxelles, Belgia.—Procedeu de fabricat cloriţi din bioxid de clor.

1061/40174 4.I.1947; 20.VIII.1956. Pr. 31.I.1946 şi 19.VII.1946, SOLVAY & CIE, Bruxelles,—Belgia.—Fabricarea de cloriţi alcalini, pornind de la bioxid de clor.

1309/40422 16.VI.1947; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev, **37182**. ŞPOLEK PRO CZEMIKOU A HUTNI VYROBU n. p. Praga, Rep. Cehoslovacă. — Procedeu pentru regenerarea acidului sulfuric uzat şi amestecurilor acestuia.

1358/40471 13.VII.1946; 20.VIII.1956. Perfecţionarea brev. **37182** DUMITRU MARINESCU şi ION DUMITRESCU, Bucureşti.—Procedeu de fabricat carburi de calciu din carbonat de calciu.
(12a **672/39786**)

k.—AMONIAC

195/39309 14.II.1948; 20.X.1955. ULYSSE AL. CORINA, Făgăraş.—Procedeu pentru prepararea sulfatului de amoniu.

263/39377 5.V.1948; 20.X.1955. IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, Londra, Anglia.—Procedeu pentru fabricarea de dicyandiamide substituite.

821/39935 29.VII.1947; 10.VI.1956. MĂRCULESCU HERBERT, Bucureşti. —Procedeu de fabricare a clorurii de amoniu din alamă.

l.—COMPUŞI ALCALINI

319/39433 28.VII.1948; 20.X.1955. HELLER JOSIF, Bucureşti.—Procedeu pentru fabricarea carbonatului de potasiu.

729/39843 31.VI.1947; 10.VI.1956. NICULAE SEBÖ, Bucureşti.—Procedeu pentru fabricarea sodei caustice.

820/39934 29.VII.1947; 10.VI.1956. MĂRCULESCU HERBET, Bucureşti. —Procedeu pentru separarea unor sulfaţi metalici pe cale chimică.
(45l **530/39644**)
(30h **134/39248**)

m.—COMPUŞI ALCALINO—PĂMÎNTOŞI

191/39305 11.II.1948; 20.X.1955. GESELLSCHAFT DER LUDWIG VON ROLL'SCHEN EISENWERKE A.G. GERLAFINGEN, Cantonul Solothurn, Elveţia.—Procedeu pentru prelucrarea bauxitelor şi argilelor.

599/39713 19.III.1947; 25.IV.1956. PETRE TOMESCU, Tîrnăveni, Tîrnava Mică.—Procedeu pentru prepararea corindonului sintetic.

1031/40144 5.XII.1946; 25.VII.1956. ADALBERT WEINREB, Arad.—Procedeu pentru prepararea sărurilor pure de magneziu şi de aluminiu.

1102/40215 31.I.1947; 20.VII.1956. ION PREDESCU şi MIHAI PETRESCU Ploeşti. — Cretă de scris.

1146/40259 14.II.1947; 20.VIII.1956. NICULAE FLORESCU, Bucureşti. —Procedeu pentru fabricarea bicromaţilor şi permanganaţilor alcalini.
(47b **541/39655**)
(80b **1144/40257**)

n.—COMPUŞII METALELOR GRELE

709/39823 14.V.1947; 10.VI.1956. JOSIF RATHAUSER, Bucureşti.—Procedeu pentru înlocuirea apei oxigenate sau a hipermanganatului de potasiu la eliminarea fierului din sulfaţi metalici.

844/39958 14.VIII.1947; 10.VI.1956. EUGEN DUNCA, IOAN KOMPANEK, PAUL MOLITORIS şi ROMULUS STEŢIU, Cluj.—Procedeu pentru obţinerea sulfatului de cupru.

o.—HIDROCARBURI

10/39124 15.IX.1947; 20.X.1955. HOUDRY PROCESS CORPORATION, Wilmington SUA. — Conversiune de hidrocarburi.

12/39126 16.IX.1947; 20.XI. 1955. STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY, Elisabeth New-Jersey, SUA. —Metodă de producere a unui amestec de gaz de sinteză constînd din hidrogen şi CO nediluat.

44/39158 17.X.1947; 20.X.1955. JOSIF SUFRIN, Bucureşti.—Procedeu pentru dezodorizarea acizilor naftenici industriali.

47/39161 18.X.1947; 20.X.1955. ARIÉ ZLOTA, Bucureşti.—Procedeu pentru purificarea tetraclorurii de carbon

66/39180 7.XI.1947; 20.X.1955. STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY, Delaware, Elisabeth New-Jersey, SUA. — Procedeu îmbunătăţit pentru sinteza hidrocarburilor.

128/39242 17.XII.1947; 20.X.1955. LES USINES DE MELLE S. A. Saint-Léger-les-Melle, Deux Sevres, Franţa. —Produs de înlocuire a oţetului şi procedeu pentru prepararea acestui produs.

158/39272 31.XII.1947; 20.X.1955. EATON LABORATORIES INC., New York, SUA. —Perfecţionări în sau referitoare la fabricarea 5-nitro-2 furaldehidei semicarbazonice.

162/39276 10.I.1948; 20.X.1955. IOAN VIORICA. Bucureşti — Procedeu de fabricare a hidrocarburilor clorurate cicloparafinice şi aromatice.

231/39345 23.III.1948; 20.X.1955. ALEXANDRU HUCH, Bucureşti.—Procedeu pentru prepararea mercaptabenztiazolului.

253/39367 14.IV.1948; 20.X.1955. IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, Londra, Anglia.—Procedeu pentru fabricarea de derivaţi de sulfonamidă.

310/39424 12.VII.1948; 20.X.1955. SPOLEK PRO CHEMIKOU A HUTNI VYROBU NARODNI PODNIK, Praga, Rep. Cehoslovacă.—Procedeu pentru prepararea acidului amidosulfonic.

367/39481 17.XI.1948; 20.X.1955. COSTIN D. NENIŢESCU şi CONSTANTIN BUCUR, Bucureşti. Procedeu de fabricare a 5-nitro-2-furfuraldehidsemicarbazonic.

377/39491 18.XII.1948; 20.X.1955. CHEMIKE ZAVODY NA SLOVENSKU n. p., Bratislava, Rep. Cehoslovacă. —Procedeu pentru prepararea tetracloretanului asimetric.

483/39597 13.III.1948; 1.III.1956. CHARLES WEIZMANN, Londra, Anglia.—Perfecţionări în sau referitoare la amortizarea materialelor hidrocarburice.

485/39599 13.III.1948; 1.III.1956. CHARLES WEIZMANN, Londra, Anglia.—Perfecţionări la procedee şi referitoare la procedee de producere a hidrocarburilor aromatice.

516/39630 3.IX.1949; 1.III.1956. INSTITUTUL DE CERCETĂRI CHIMICE „ICECHIM", Bucureşti.—Procedeu pentru separarea şi izolarea sterinelor

şi fosfatidelor din diferite organe animale.

518/39632 2.XI.1949; 1.III.1956. EATON LABORATORIES INC. New-York, SUA.—Perfecţionări în sau relative la producţia 5-nitrofuranului.

600/39714 19.III.1947; 25.IV.1956. PETRE TOMESCU, Tîrnăveni, Tîrnava Mică.—Procedeu pentru prepararea carburii de siliciu.

678/39792 8.X.1955; 16.V.1956. VEB FARBENFABRIK WOLFEN, Wolfen, RDG.— Procedeu pentru prepararea ketolilor ciclici din pirocatechină şi cetone.

763/39877 26.VI.1947; 10.VI.1956. LES USINES DE MELLE, Saint Léger-les-Melle, Franţa.—Perfecţionări în fabricarea aldolilor.

785/39899 10.VII.1947; 10.VI.1956. STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY, Delaware, Elisabeth, New-Jersey, SUA.—Catalizator şi metodă îmbunătăţită pentru sinteza catalitică a hidrocarburilor lichide şi a combinaţiilor oxigenate din CO $+H_2$.

813/39927 24.VII.1947; 16.VI.1956. MARCEL CLEJANU, Bucureşti.—Procedeu pentru fabricarea naftenaţilor de mercur, cupru, zinc şi fier.

859/39973 26.I.1956; 10.VI.1956. VEB LEUNA-WERKE „WALTER ULBRICHT", Leuna, RDG.—Procedeu de preparare a alcoolilor inferiori din olefine prin adiţia apei în prezenţa unor catalizatori dispuşi în stare solidă.

918/40031 8.VII.1946; 25.VII.1956. Pr. 12.VII.1945. ITALIA. S.A. FARMACEUTICI ITALIA, Milano.—Procedeu pentru prepararea syxtosterinei.

957/40070 15.X.1946; 25.VII.1956. Pr. 17.X.1945, ELVEŢIA. INTERNATIONALE AKTIENGESELLSCHAFT FÜR GASSYNTHESEN, Vaduz, Liechtenstein.—Procedeu pentru producerea unui amestec de hidrocarburi aromatice.

1034/40147 5.XII.1946; 25.VII.1956. ALEXANDRU STAN, Mediaş.—Hidraţi de carbon şi acizi organici din aldehidă formică.

1332/40445 30.XII.1947; 20.VIII. 1956. SPOLEK PRO CHEMIKOU A HUTNI VYROBU n. p. Praga, Rep. Cehoslovacă. — Procedeu pentru fabricarea esterilor neutri.

1346/40459 23.XI.1948; 20.VIII.1956. CHEMICKE ZAVODY NA SLOVENKU n. p., Bratislava, Rep. Cehoslovacă. —Procedeu şi dispozitiv pentru 1,i-dicloretilenei, eventual a monocloretilenei.

1347/40460 23.XI.1948; 20.VIII.1956. CHEMICKE ZAVODY NA, SLOVENSKU n. p., Bratislava, Rep. Cehoslovacă. — Procedeu şi dispozitiv pentru prepararea 1, 1,2-tricloretanului.

1348/40461 27.I.1949; 20.VIII.1956. Pr. 28.I.1948. ANGLIA. IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, Londra, Anglia. — Fabricarea de derivaţi ai biguanidei.

1349/40462 27.I.1949; 20.VIII.1956. Pr. 28.I.1948. ANGLIA. IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, Londra, Anglia.—Fabricarea de derivaţi ai biguanidei.

(6b **282/39396**)
(12g **93/39207**)
(6b **1223/40336**)
(12g **728/39842**)

p.—CICLICI DE AZOT

258/39372 14.II.1948; 20.X.1955. ULYSSE AL. CORINA, Făgăraş.—Procedeu pentru prepararea industrială a hexametilentetraminei (urotropină).

344/39458 6.X.1948; 20.X.1955. INSTITUTUL DE CERCETĂRI CHIMICE „ICHECHIM", Bucureşti.—Procedeu pentru fabricarea 2-aminotiazolului.

418/39532 8.XII.1951; 20.X.1955. IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, Londra, Anglia.—Derivaţi noi de triazină şi procedeu pentru fabricarea lor.

633/39747 29.III.1947; 25.IV.1956. ALKALOIDA VEGYÉSZETI GYÁR RÉSZVENYTÁRSASAG, Budapesta, RPU.—Procedeu pentru prepararea alcaloizilor de opiu din pai uscat de mac.

q.—AMINE, FENOLI etc.

232/39346 23.III.1948; 20.X.1955. ALEXANDRU HUCH, Bucureşti.—Procedeu pentru prepararea fenil-β naftilaminei.

1232/40345 23.IX.1943; 20.VIII.1956. Pr. 1.X.1942. OLANDA. N. V. POLLAK & SCHWARZ'S ESSENCEFABRIKEN, Zaandam, Olanda.—Procedeu pentru prepararea unor alcoxi-2 nitro-5 aniline, cu eventual afară de această alcoxi-2 nitro-4 aniline, în care caz grupa alcoxi conţine mai mult decît doi atomi de carbon.
(12 **1349/40462**)

r.—PRELUCRAREA DE GUDROANE DIN COMBUSTIBILI SOLIZI

213/39327 4.III.1948; 20.X.1955. ANDREI GLÜCK, Bucureşti.—Purificarea gudroanelor provenite din distilarea lemnului şi întrebuinţarea lor ca dizolvanţi şi diluanţi.
(6f **1079/40192**)

ş.—DISPERSIUNI DE SUBSTANŢE CHIMICE ÎN DIFERITE MEDII

691/39805 5.V.1947; 10.VI.1956. SOLVAY &CIE., Bruxelles, Belgia.—Procedeu pentru obţinerea de suspensii apoase, stabile de prafuri, neudabile de către apă.

CLASA 13 — CĂLDĂRI ŞI CONDUCTE DE ABURI, INCLUSIV ECHIPAMENT PENTRU INSTALAŢII DE FORŢĂ

a.—CĂLDĂRI

797/39911 15.VII.1947; 10.VI.1956. CONSTANTIN F. TOPOR, Bucureşti. — Cazan tubular de abur.

b—CIRCULAŢIA, PREÎNCĂLZIREA, PREPARAREA APEI ŞI ALIMENTARE

261/39375 30.IV.1948; 20.X.1955. FRANTISEK KOPECKY şi FRANTISEK VONDRUSKA, Brno, Rep. Cehoslovacă.—Procedeu şi instalaţie pentru tratarea apei pentru alimentarea căldărilor cu abur şi altora asemenea cu var şi acid carbonic.

405/39159 20.XII.1940; 20.X.1955. THEOPHILE ISIDORE SOPHIE VERMEIREN, Deurne Anvers, Belgia.—Dispozitiv pentru tratarea lichidelor.

565/39679 5.X.1946; 25.IV.1956. THEOPHILE ISIDORE SOPHIE VERMEIREN, Deurne-Antwerpen, Belgia. —Dispozitiv electric pentru a evita, respectiv a disloca incrustaţii calcare.

621/39735 27.III.1947; 25.IV.1956. OVIDIU MANOLESCU, Bucureşti. — Dezincrustant.

c.—ARMĂTURI

155/39269 30.XII.1947; 20.X.1955. IOHANNES BERNADUS RATELBAND, Arnhem, Olanda. — Supapă.

d. — CONDUCTE DE ABURI, USCAREA, CURĂŢIREA ŞI SUPRAÎNCĂLZIREA ABURULUI

954/40067 11.X.1946; 25.VII.1956. VIRGIL TH. ALEXANDRESCU.—Dispozitiv pentru uscarea aburului saturat în căldare şi pentru sporirea suprafeţei de încălzire.

1095/40208 28.I.1947; 20.VIII.1956. VIRGIL TH. ALEXANDRESCU.—Separator, uscător, pentru căldări de abur.

f.—COMENZI DE VENTILE LA MAŞINI DE ABUR CU PISTOANE

501/39615 28.IX.1948; 1.III.1956. BREBENARU GHEORGHE, Ocna de Fier, Caraş.—Perfecţionări la distribuţia aburului la locomotive.

g.—PRODUCEREA DE ABURI

1042/40155 11.XII.1946; 20.VIII. 1956. ADRIAN CREŢU, Bucureşti —Dispozitiv pentru produs abur în mod rapid.

1139/40252 14.I.1947; 20.VIII.1956. —Perfecţionare brev. **38868**. ADRIAN CREŢU, Bucureşti.—Perfecţionări aduse dispozitivului de produs în mod rapid abur.

1167/40280 28.II.1947; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **38868**. ADRIAN CREŢU, Bucureşti,—Dispozitiv pentru produs abur în mod rapid, cu aplicare la autovehicule.

CLASA 14 — MAŞINI ŞI INSTALAŢII DE FORŢĂ ŞI ACUMULATORI CU ABUR

g.—ACCESORII PENTRU MAŞINI DE ABUR

(13d **1095/40208**)

CLASA 15 — TIPOGRAFIE, MAŞINI DE SCRIS, ŞTAMPILE

a.—UTILAJE PENTRU CULES

568/39682 4.III.1947; 25.IV.1956. CONSTANTIN CURAGEA, Bucureşti. —Maşină de separat litere.

b.—PROCEDEE PENTRU CONFECŢIONAREA CLIŞEELOR

940/40053 5.X.1946; 25.VII.1956. Pr. 15.VI.1944. SOCIÉTÉ DE PROCÉDÉS SERGE BEAUNE, Creteil, Franţa. — Procedeu şi dispozitiv pentru imprimarea în culori pe hîrtie, ţesături şi alte aplicaţii.

i.—INSTALAŢII ŞI PROCEDEE DE MULTIPLICARE

478/39592 30.XII.1947; 1.III.1956. ARWIL PROPISOVACI UCETNICTVI, ALFRED RAD, Brno, Rep. Cehoslovacă. —Dispozitiv pentru contabilitatea copiativă.

k.—METODĂ DE IMPRIMARE ŞI MULTIPLICARE

(15 l **1130/40243**

l.—MATERIALE PENTRU IMPRIMARE GRAFICĂ

722/39836 29.V.1947; 10.VI.1956. GÖKEL GUSTAV, Bucureşti.—Procedeu de fabricat cerneală neagră.

1130/40243 11.XI.1956; 10.VIII.1956. VASILE GAVRILOAE, Bucureşti. —Pastă hectografică şi aparat de mînă pentru fabricarea sulurilor de şapirograf.

CLASA 16 — ÎNGRĂŞĂMINTE

157/39271 31.XII.1947; 20.X.1955. JEAN GUY PRUDENT BOUGAUD, Boulogne-sur-Seine, Franţa.—Procedeu de tratament al paielor şi al altor deşeuri vegetale pentru fabricarea îngrăşămintelor artificiale.

314/39428 19.VII.1947; 20.X.1955. SPOLEK PRO CHEMIKOU A HUTNI VYROBU NARODNI PODNIK, Praga, Rep. Cehoslovacă.—Perfecţionări în sau referitoare la fabricarea fertilizatorilor fosfatici amestecaţi.

CLASA 17 — FRIGOTEHNICA

a.—LICHEFIEREA DE GAZE GREU CONDENSABILE

634/39748 31.III.1947; 25.IV.1956. GIOVANNI BIANCHI, Milano, Italia. Maşină frigoriferă cu sistem de absorbţie.

717/39831 23.V.1947; 10.VI.1956. CIPLEA I. LICINIU, Bucureşti.—Mărirea randamentului la obţinerea frigului artificial

737/39851 7.VI.1947; 10.VI.1956. UGO ORLANDI, Roma, Italia.—Dispozitiv pentru intensificarea evaporării fluidelor refrigerente şi absorbţiei fluidelor gazoase circulînd în aparate frigorifice

c.—PIVNIŢE DE GHEAŢĂ, RĂCITOARE ŞI INSTALAŢII FRIGOTEHNICE

29/39143 1.X.1947; 20.X.1955. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN. Eindhoven, Olanda.—Perfecţionări în sau referitoare la maşini refrigerente.

357/39471 30.X.1948; 20.X.1955. MOSCU JACOBY, Bucureşti.—Cameră frigorifică economică.

394/39508 9.V.1949; 20.X.1955. ADRIAN CREŢU, Bucureşti.—Procedeu pentru răcirea camerelor frigorifere.

400/39514 4.X.1949; 20.X.1955. ADRIAN CREŢU, Bucureşti.—Procedeu pentru răcirea rapidă a produselor alimentare.

662/39776 24.IV.1947; 25.IV.1956. GHEORGHE DUMITRESCU, Bucureşti. — Răcitor.

774/39888 3.VII.1947; 10.VI.1956. WINOGRODZKI ZBIGNIEW, Oraşul Stalin. — Frigider.

f.—DISPOZITIVE ÎNCHISE DE CĂLDURĂ CU CONTACT PRIN PERETE

119/39233 16.XII.1947; 20.X.1955. FORSTED FOODS LIMITED, Londra, Anglia. — Perfecţionări la aparate răcitoare.

120/39234 16.XII.1947; 20.X.1955 FORSTED FOODS LIMITED, Londra, Anglia. — Perfecţionări la aparate răcitoare.

280/39394 21.V.1948; 20.X.1955. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda. — Schimbător de căldură.

1207/40320 4.VIII.1944; 20.VIII.1956 Pr. 9.X.1943. OLANDA. JOHAN MARI VISSER, Amsterdam, Olanda. —Schimbător de căldură pentru lichide sau gaze în circulaţie.

g) LICHEFIEREA ŞI SEPARAREA GAZELOR GREU CONDENSABILE ŞI RECIPIENTE PENTEU ACESTEA

983/40096 6.XI.1946; 25.VII.1956. IULIU PAPP, Bucureşti.—Butelie transportabilă pentru hidrocarburi gazoase lichefăcute.

CLASA 18 — SIDERURGIE

a) PREPARAREA MINEREURILOR ŞI ELABORAREA FONTEI

73/39187 11.XI.1947; 20.X.1955. BRĂTĂŞIANU P. CONSTANTIN, Bucureşti.—Metalurgia fierului concomitent cu formarea de hidrocarburi de sinteză.

108/39222 15.XII.1947; 20.X.1955. GESELLSCHAFT DER LUDW. VON ROLL'SCHEN EISENWERKE A. G. GERLAFINGEN, Canton Solothurn, Elveţia.—Procedeu pentru producerea de fier brut, sărac în sulf, din materiale de plecare cu un conţinut de sulf.

109/39223 15.XII.1947; 20.X.1955. GESELLSCHAFT DER LUDW. VON ROLL'SCHEN EISENWERKE A. G. GERLAFINGEN, Canton Solothurn, Elveţia.—Procedeu pentru desulfurarea fierului brut şi a oţelului.

110/39224 15.XII.1947; 20.X.1955. GESELLSCHAFT DER LUDW. VON ROLL'SCHEN EISENWERKE A. G. GERLAFINGEN, Canton Solothurn, Elveţia.—Cuptor cu puţ jos de încărcare pentru executarea unor procese de reducere sau de topire, sub folosirea de aer suflat, îmbogăţit cu oxigen sau de oxigen pur.

113/39227 15.XII.1947; 20.X.1951. GESELLSCHAFT DER LUDW. VON ROLL'SCHEN EISENWERKE A. G., GERLAFINGEN, Canton Solothurn, Elveţia.—Procedeu pentru producerea de fier brut şi de feroaliaje în cuptorul cu puţ de încărcare.

115/39229 16.XII.1947; 20.X. 1955. GESELLSCHAFT DER LUDW. VON ROLL'SCHEN EISENWERKE A. G. GERLAFINGEN. Canton Solothurn, Elveţia.—Procedeu pentru prelucrarea metalurgică a unor minereuri de fier cu cărbune inferior.

137/39251 30.XII.1947; 20.X.1955. GESELLSCHAFT DER LUDW. VON ROLL'SCHEN EISENVERKE A. G., GERLAFINGEN, Canton Solothurn, Elveţia.—Procedeu şi dispozitiv pentru prelucrarea metalurgică de minereuri de fier cu aer suflat bogat în oxigen.

208/39322 25.II.1948; 20.X.1955. GESELLSCHAFT DER LUDW. VON ROLL'SCHEN EISENWERKE A. G., GERLAFINGEN, Canton Solothurn, Elveţia.—Procedeu pentru prelucrarea metalurgică a minereurilor de fier în cuptorul cu puţ de încărcare.

209/39323 25.II.1948; 20.X.1955. GESELLSCHAFT DER LUDW. VON ROLL'SCHEN EISENWERKE A. G., GERLAFINGEN, Canton Solothurn, Elveţia.—Procedeu de desulfurare la prelucrarea metalurgică a minereurilor de fier.

273/39387 15.V.1948; 20.X.1955. GUSTAV PEDVISOCAR, Bucureşti. — Instalaţie de fabricat oxizi metalici pe cale termică.

663/39777 25.IV.1947; 25.IV.1956. MARC S. BRUMA, Bucureşti.—Metodă şi dispozitiv de încălzire pentru dozarea carbonului şi sulfului în produse siderurgice şi procedeu de dozare utilizînd această metodă.

766/39880 30.VI.1947; 10.VI.1956. HECHT ARTHUR, Cugir.—Cuptor de topit fontă cu gaze.

836/39950 7.VIII.1947; 10.VI.1956. THE BRITISH CAST IRON RESEARCH ASSOCIATION, Alvechurch, Anglia.—Perfecţionări referitoare la elaborarea fontei de turnătorie.

1087/40200 22.I.1947; 20.VIII.1956. MANOLE COSMIN şi M. LUNGU, Brazi.—Procedeu de dizolvare şi spălare de minereuri.

(40a **166/39280**)

b.—ELABORAREA DE FONTĂ, OŢEL ŞI FIER PUR PRIN PRELUCRAREA ALIAJELOR, FIERULUI VECHI etc.

111/39225 15.XII.1947; 20.X.1955. GESELLSCHAFT DER LUDW. VON ROLL'SCHEN EISENWERKE A. G. GERLAFINGEN, Canton Solothurn, Elveţia. — Procedeu pentru producerea de oţel din minereuri acide.

112/39226 15.XII.1947; 20.X.1955. GESELLSCHAFT DER LUDW.VON ROLL'SCHEN EISENWEKE A. .G. GERLAFINGEN, Canton Solothurn, Elveţia.—Procedeu pentru producerea de fier de oţel şi de fier de turnătorie cu un conţinut redus de carbon şi sulf.

858/39972 18.I.1956; 10.VI.1956. VEREINIGTE OESTERREICHISCHE EISEN- UND STAHLWEKE A. G., Linz-Donau, Austria. Autor: RUDOLF FRANZ RINESCH, Linz-Donau, Austria.—Metodă de afinare la elaborarea oţelului.

1265/40378 10.X.1941; 20.VIII.1956. SOCIÉTÉ D'ÉLECTROCHIMIE D'ÉLECTROMÉTALLURGIE ET DES ACIÉRIES ÉLECTRIQUES D'UGINE, Paris, Franţa.—Procedeu pentru a fabrica feroaliaje cu un conţinut mic de carbon şi îndeosebi ferocromuri.

(12d **740/39854**)

c.—TRATAREA FONTEI ŞI OŢELULUI

8/39122 9.X.1947; 20.X.1955. FRANCISC SCHLOSSER, Timişoara.—Pro-

cedeu pentru îmbunătățirea calității fierului, oțelului și aliajelor acestora.

178/39292 3.II.1948; 20.X.1955. GESELLSCHAFT DER LUDW. VON ROLL'SCHEN EISENWERKE A. G. GERLAFINGEN, Canton Solothurn, Elveția.—Procedeu pentru afinarea fierului brut.

1194/40307 23.III.1944; 20.VIII.1956. SOCIÉTÉ DE MÉTALURGIE BASSET S. A., Paris, Franța.—Procedeu pentru tratarea în convertizor a forețelor sărace în silice și în fosfor.
(18d **529/39643**)

d.—ALIAJE DE FIER

183/39297 3.II.1948; 20.X.1955. N. V. PHILIP'S GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Perfecționări în sau referitoare la fabricarea de magneți permanenți magneticește anisotropi.

184/39298 3.II.1948; 20.X.1955. N. V. PHILIP'S GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Procedeu pentru fabricarea de magneți permanenți anisotropi din punct de vedere magnetic.

529/39643 14.X.1953; 1.III.1956. VEB HARTMETALLWERK IMMELBORN, Immelborn, Thür. RDG. Autor: ALFRED MERZ, Bad Salzungen și KARL BALLHAUSEN.—Procedeu pentru fabricarea magneților prin sinterizare

CLASA 19 — CONSTRUCȚII DE CĂI FERATE, ȘOSELE ȘI PODURI

a.—CONSTRUCȚIA SUPRASTRUCTURII ȘI UTILAJUL DE CONSTRUCȚII DE CĂI FERATE

56/39170 30.X.1947; 20.X.1955. GHEORGHE IGNAT, București.—Procedeu de consolidare asupra structurii liniilor ferate contra mișcărilor de șerpuire a trenurilor și fugire a șinelor.

239/39353 31.III.1948; 20.X.1955. EMIL FOCȘANU, București.—Traverse de cale ferată, grinzi sau ceva analog din beton armat cu coarde de oțel pretensionate, dublu armate și bazate pe același principiu de calcul.

242/39356 1.IV.1948; 20.X.1955. USINES DE RESSORTS DU NORD, Levallois Perret (Seine), Franța.—Dispozitiv elastic de fixare a șinelor de cale ferată pe traverse.

360/39474 6.XI.1948; 20.X.1955. ANASTASIU EMIL EMANOIL, București.—Traverse profilate de cale ferată.

712/39826 17.V.1947; 10.VI.1956. POPESCU I. ST. IOAN, Glodeni, Reg. Craiova.—Sistem de îmbinare a șinelor de cale ferată pentru evitarea trepidațiilor.

832/39946 5.VIII.1947; 10.VI.1956. ALEXANDRU GH. HERTZUG, București.—Eclisă de șine de cale ferată.

1063/40176 7.I.1947; 20.VIII.1956. Pr. 7.VIII.1946. AUSTRIA. „STABEG" APPARATEBAUGESELLSCHAFT m. b.H., Viena.—Ferestrău de șine pentru lucrări de linie.

1065/40178 7.I.1947; 20.VIII. 1956. Pr. 12.III.1946. „STABEG" APPARATEBAU GESELLSCHAFT m. b. H. Viena, Austria. — Mașină de găurit traverse.

1117/40230 8.II.1947; 20.VIII. 1956. GASTONE PANELLI, București.—Traverse de cale ferată din materiale centrifugate.

b.—CURĂȚIREA ȘOSELELOR, PIEȚELOR ȘI TERENURILOR DE SPORT

65/39179 6.XI.1947; 20.X.1955. TUDOR ISTRATI, București. — Dispozitiv pentru deszăpezirea și despotmolirea autovehiculelor.

997/40110 15.XI.1946; 25.VII.1956. THEODOR POPESCU, București. — Aparat manual pentru dislocarea zăpezii din rigolele străzilor.

c.—PAVARE

511/39625 28.VI.1949; 1.III.1956. PERCY SHAW, Boothtown, Anglia. — Perfecționări la blocuri pentru marcarea suprafețelor de șosea în scopul conducerii traficului vehicular.

862/39976 8.X.1946; 10.VI.1956. SOCIÉTÉ CHIMIQUE ET ROUTIÈRE DE LA GIRONDE, Bordeaux (Gironde-France), Franța.—Material nou pentru îmbrăcăminți rutiere, procedeu și produse destinate preparării și aplicării lui.

d.—CONSTRUCȚII DE PODURI ȘI SCHELE

40/39154 14.X.1947; 20.X. 1955. SKODOVY ZAVODY NARODNI PODNIK și FRANTISEK FALTUS, Praga, Rep. Cehoslovacă.—Grinzi purtătoare pentru poduri provizorii.

f.—CONSTRUCȚII DE TUNELE

203/39317 17.II.1948; 20.X.1955. BELOIU N. COSTICĂ, Petroșani. — Etanșeizarea betoanelor în tunele contra infiltrațiilor de apă.

CLASA 20 — EXPLOATARE DE CĂI FERATE

a.—DIFERITE CĂI FERATE

460/39574 6.X.1954; 20.X.1955. ROAD MACHINES (DRAYTON) LTD. și WILLIAM MUIR ROBB HORTON PARADE, Middlesex, Anglia.—Perfecționări referitoare la sisteme monofuniculare.

b.—MATERIAL RULANT

409/39523 13.II.1950; 20.X.1955. TRAIAN DRAGOȘ, București.—Locomotivă Diesel de mare putere.
(24m **410/39524**)
(47h **931/40044**)

c.—CONSTRUCȚII DE CAROSERII

150/39264 30.XII.1947; 20.X.1955. GIUSEPPE CARRARESI, Milano, Italia.— Perfecționări la burdufurile metalice pentru vagoanele de cale ferată intercomunicante.

214/39328 4.III.1948; 20.X.1955. SOCIETA ITALIANA, ERNESTO BREDA PER CONSTRUZIONI MECCANICHE, Milano, Italia.—Dispozitiv de alunecare între segmenții burdufurilor metalice pentru vehicule de cale ferată intercomunicante.

455/39569 11.IX.1954; 20.X.1955. DEUTSCHE REICHSBAHN, TECHNISCHES ZENTRALAMT, Berlin. Autor: HANS WENDLER.—Cisternă de transport pentru evacuarea aerului comprimat, cu pereți separatori mai ales pentru praf de cărbune.

466/39580 4.III.1948; 20.X.1955. Perfecționare brev. **39545**. GIUSEPPE CARRARESI, Milano, Italia.—Dispozitiv de reglaj al extinderii burdufurilor metalice pentru vehicule de cale ferată intercomunicante.

1064/40177 7.I.1947; 20.VIII.1956. „STABEG" APPARATEBAUGESELLSCHAFT m.b.H., Viena, Austria.—Dispozitiv de acționare cuplabil pentru drezine.

1086/40199 22.I.1947; 20.VIII.1956. PETRE RACOLȚA, București.—Vehicul pe șine servind la deplasarea echipelor pentru întreținerea liniilor.

d.—ȘASIURI, ROȚI, DISPOZITIVE DE PROTECȚIE etc.

779/39893 5.VII.1947; 10.VI.1956. VIRGIL T. ALEXANDRESCU, București.—Dispozitiv pentru fixarea bandajelor pe roțile vehiculelor de cale ferată.

967/40080 22.X.1946; 25.VII.1956. A. FROMM G.m.b.H., Zürich, Elveția. —Dispozitiv de întindere și închidere pentru bandaje metalice de roți.

968/40081 22.X.1946; 25.VII.1956. A. FROMM G.m.b.H., Zürich, Elveția. —Manșon de închidere pentru bandaje metalice de roți.

1315/40428 17.VII.1947; 20.VIII.1956. Perfecționare brev. **38533**. VASILE UȚĂ, Timișoara.—Perfecționări în ungerea osiilor îndeosebi pentru vagoane de cale ferată.

e.—ACUPLAJE ȘI DISPOZITIVE DE TRACȚIUNE ȘI ÎMPINGERI

302/39416 30.VI.1948; 20.X.1955. TATRA NARODNI PODNIK, Koprivnice, LADISLAV FREIBAUER, Praga, Rep. Cehoslovacă. — Suspensiunea caroseriei îndeosebi pentru vehicule pe șine.

571/39685 6.III.1947; 25.IV.1956. ROGOVEANU GHEORGHE, București.—Procedeu pentru fabricarea cîrligelor de tracțiune necesare pentru material rulant etc.

573/39687 6.III.1947; 25.IV.1956. ROGOVEANU GHEORGHE, București.—Procedeu de fabricare a cutiilor de tampoane cu patru brațe, din fier forjat dintr-o bucată.

758/39872 25.VI.1947; 10.VI.1956 FRENȚONI ION, Nădăștia Inferioară Hunedoara.—Cuplă automată pentru vagoane de cale ferată.
(47a **240/39354**)

f.—FRÎNE

228/39342 22.III.1948; 20.X.1955. WESTINGHOUSE BRAKE & SIGNAL COMPANY, LIMITED, Londra, Anglia.—Perfecționări la sisteme de frînare cu aer comprimat.

421/39535 12.XI.1952; 20.X.1955. SVENSKA AKTIEBOLAGET BROMSREGULATOR, Malmö, Suedia.—Ajutor automat de timonerie.

423/39537 1.XII.1952; 20.X.1955. KOVOLIS NARODNI PODNIK HEDVIKOV u. CASLEVI și JOSEF DANEK, Coturdovice, Rep. Cehoslovacă.—Dispo-

zitiv automat pneumatic pentru frînarea vehiculelor pe şine, corespunzător cu încărcarea lor.

525/39639 12.V.1951; 1.III.1956 SVENSKA AKTIEBOLAGET BROMS REGULATOR, Malmö, Suedia.—Dispozitiv pentru reglarea automată a frînelor-

572/39686 6.III.1947; 25.IV.1956. ROGOVEANU GHEORGHE, Bucureşti.—Procedeu pentru fabricarea axelor triunghiulare de frîne, necesare materialului rulant de cale ferată.

635/39749 31.III.1947; 25.IV.1956. UBALDO RANZI, Legnano, Italia. —Dispozitiv de reglare pentru frîne hidrodinamice.

775/39889 3.VII.1947; 10.VI.1956. DRAGOŞ TRAIAN, Oraşul Stalin. —Frînă de oprire pentru mişcări de translaţie sau rotire.

781/39895 8.VII.1947; 10.VI.1956. SVENSKA AKTIEBOLAGET, BROMS-REGULATOR, Malmö, Suedia.—Frînă pentru vagoane de cale ferată cu un dispozitiv acţionat automat, în dependenţă de întreaga greutate a vagonului, pentru schimbarea continuă a forţei de frînare în raport cu sarcina vagonului.

1015/40128 27.XI.1946; 25.VII.1956. LUCIAN C. STOENESCU, Bucureşti. —Frînă hidraulică.

1047/40160 31.I.1947; 20.VIII.1956. Pr. 1.II.1946. REP. CEHOSLOVACĂ. SCODOVY ZAVODY NARODNI PODNIK, Praga, Rep. Cehoslovacă.—Ventil cu selenoid pentru comanda la distanţă a frînei pneumatice sau hidraulice.

(63 i, **1313/40426**)

i.—DISPOZITIV DE SEMNALIZARE ŞI SIGURANŢĂ, MACAZE etc.

556/39670 8.II.1955; 1.III.1956. VEB FUNKWERK KÖPENICK, Berlin-Köpenick, RDG. Autor: HEINRICH FANSELOW.—Dispozitiv pentru înregistrarea documentară, de preferinţă prin oscilaţii de frecvenţă vocală, de exemplu pentru serviciul de semnalizare a trenurilor în instalaţiile de trafic.

1180/40293 28.IX.1945; 20.VIII.1956. GEORGE SĂNDULESCU şI IOAN SĂNDULESCU, Bucureşti.—Macaz automat mecanic.

1378/40491 9.II.1956; 12.IX.1956. VEB WERK FÜR SIGNAL-UND SICHERUNGSTECHNIK, Berlin-Treptow.—Instalaţie pentru formarea, transmiterea, ca şi indicarea unor semnale variabile în mod selectiv, precum şi comutabile în timp sau în spaţiu, a unor cifre şi litere orientate unitar, respectiv multiplu, de preferinţă în domeniul semnalizării numerelor de trenuri, pentru securitatea traficului feroviar.

k.— ALIMENTARE ELECTRICĂ

(20 l, **326/39440**)

l.—VEHICULE ELECTRICE

325/39439 24.VIII.1948; 20.X.1955. CESKOMORAVSKA-KOLBEN-DANEK NARODNI PODNIK şi FRANTISEK JANSA, Praga, Rep. Cehoslovacă — Suspensiune de troleu.

326/39440 24.VIII.1948; 20.X.1955. CESKOMORAVSKA - KOLBEN-DANEK NARODNI PODNIK şi FRANTISEK JANSA, Praga, Rep. Cehoslovacă.—Troleu întins pentru tracţiune electrică.

1099/40212 30.I.1947; 20.VIII.1956. Pr. 23.II.1945. JOE EMIL GEORGE ENRICH, Manchester şi JAMES VICTORENRICH, Bolton, Anglia.—Perfecţionări la motoare electrice şi generatori.

1205/40318 22.VII.1944; 20.VIII.1956. Pr. 24.VII.1943. GERMANIA, SKODOVY ZAVODY n. p., Praga, Rep. Cehoslovacă.—Dispozitiv de comandă pentru vehicule electrice al căror controler este acţionat prin servomotor.

1322/40435 25.IX.1947; 20.VIII.1956. Pr. 2.X.1946. REP. CEHOSLOVACĂ Prefecţionare brev. **38946**. SKODOVY ZAVODY n. p. Praga, Rep. Cehoslovacă. — Ventil cu selenoid, acţionat manual sau cu piciorul.

1323/40436 25.IX.1947; 20.VIII.1956. Pr. 2.X.1946. REP. CEHOSLOVACĂ —Perfecţionare brev. **38946**. SKODOVY ZAVODY, n. p. Praga Rep. Cehoslovacă.—Ventil cu selenoid acţionat pneumatic sau hidraulic.

(47h **1043/40156**)

CLASA 21 — ELECTROTEHNICA

a¹.—TELECOMUNICAŢII

146/39260 30.XII.1947; 20.X.1955. STANDARD TELEPHONES AND CABLES LIMITED, Londra, Anglia. —Perfecţionări în sau referitoare la sisteme de semnalizare şi comunicaţie.

644/39758 3.IV.1947; 25.IV.1956. BERNARD WECHSLER, Bucureşti. — Micro-amplificator telefonic.

973/40086 28.X.1946; 25.VII.1956. Pr. 7.V.1942. FRANŢA. COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL, Paris, Franţa.—Dispozitiv perfecţionat, destinat transportului de energie prin ghid electromagnetic cav.

974/40087 28.X.1946; 25. VII.1956. Pr. 12.V.1944. FRANŢA. COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL, Paris, Franţa.—Perfecţionări la proiectare de unde hertziene.

1072/40185 11.I.1947; 20.VIII.1956. Pr. 19.I.1946, Elveţia. IPSOHON PATENTGESELLSCHAFT A. G., Glarus, Elveţia.—Instalaţie la aparate de înregistrat impulsiuni.

a².—TELEGRAFIE

90/39204 29.XI.1947; 20.X.1956. MARIUS STERU, Bucureşti.—Dispozitiv electric de telecomandă selectivă multiplă, prin curenţi de joasă frecvenţă.

290/39404 16.VI.1948; 20.X.1955. STRASSER EDVIN, Bucureşti.—Maşină de scris fonică.

417/39531 30.VI.1951; 20.X.1955, HAZELTINE CORPORATION, Washington SUA.—Instalaţie transmiţătoare de televiziune pentru transmiterea de imagini colorate.

436/39550 30.XII. .1953; 20.X.1955. HAZELTINE CORPORATION, New York, SUA. Autor: DONALD RICHMAN, New York.—Instalaţie de sincronizare mai ales pentru instalaţii de televiziune.

353/39649 26.II.1954; 1.III.1956. HAZELTINE CORPORATION, New York, SUA. Autor: BERNARD DUNLEVY, LOUGHELIN, New York, SUA. —Aparat de recepţie de televiziune.

553/39667 21.XII.1954; 1.III.1956. TECLU DUMITRU, Bucureşti.—Imbunătăţiri aduse aparatului de televiziune,

808/39922 21.VII.1947; 10.VI.1956. DEMETRESCU GH. BARBU NICULAE, Călăraşi. — Micşorarea benzilor laterale în televiziune.

1120/40233 11.II.1947; 20.VIII.1956. CONSTANTIN PETRESCU, Bucureşti. —Aparat pentru verificarea circuitelor telefonice şi telegrafice.

a².—TELEFON

25/39139 1.X.1947; 20.X.1955. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Aparat de reproducere stereofonică.

342/39456 29.IX.1948; 20.X.1955. KAMIL LEON, Bucureşti. — Semnalizarea optică la instalaţiile de telefon interior cu amplificator şi difuzor.

365/39479 16.XI.1948; 20.X.1953. KAMIL LEON, Bucureşti.—Ameliorarea funcţionării instalaţiilor de telefon interior cu difuzor şi amplificator.

428/39542 20.VIII.1953; 20.X.1955. ERWIN WEDEMEYER, Berlin-Rahnsdorf,—RDG.— Procedeu pentru fabricarea de instalaţii de cablu cu frecvenţă de curent purtător cu circuite simetrice.

429/39543 20.VIII.1953; 20.X.1955. ERWIN WEDEMEYER, Berlin Rahnsdorf, RDG.—Procedeu pentru compensarea vectorilor de cuplaj indirect.

430/39544 20.VIII.1953; 20.X.1955. ERWIN WEDEMEYER, Berlin Rahnsdorf RDG. — Procedeu pentru compensarea vectorilor de cuplare diafonică.

431/39545 20.VIII.1953; 20.X.1955. ERWIN WEDEMEYER, Berlin-Rahnsdorf, RDG. Procedeu pentru compensarea complexă cu două puncte de contact a circuitelor de frecvenţă de curent purtător, influenţat prin faze şi amortizări inegale.

442/39556 20.III.1954; 20.X.1955. ARNOLD VERTER, Berlin-Oberschöneweide şi ERWIN WEDEMEYER, Berlin-Rahnsdorf, RDG.—Sistem de transmitere coaxial.

443/39557 20.III.1954; 20.X.1955. HANS GÜNTER, Prenzlov. Berlin Falkensee, RDG.—Procedeu pentru compensarea directă şi indirectă a cuplurilor telefonice.

528/39642 2.VI.1953; 1.III.1956. „TESLA" NARODNI PODNIK, Praga, Rep. Cehoslovacă. Autor: Ing. RAK SVATOPLUK, Praga, Rep. Cehoslovacă. —Sistem telefonic cu semnalizare prin frecvenţe în bandă de frecvenţa auditivă.

674/39788 29.VII.1955; 16.V.1956. VEB WERK FÜR SIGNAL- UND SICHERUNGSTECHNIK, Berlin, Berlin-Treptow, RDG. Autori: 1) ALEXANDER HARDT, Berlin-Lichtenberg, 2) FRITZ LUDWIG, Velten bei Berlin, 3) GUSTAV GERSINSKI, 4) SIEGFRIED RODHE, Berlin-Köpenick.—Schema de conexiune pentru asigurarea comunicaţiei telefonice în cazuri de deranjamente în reţea, pentru sectoare de comunicaţie nederanjate de pe liniile de înaltă tensiune, echipate cu sisteme telefonice de înaltă frecvenţă.

1071/40184 11.I.1947; 20.VIII.1956. Pr. 16.I.1946. ELVEȚIA. IOSOPHON PATENTGESELLSCHAFT, Glarus, Elveția.—Instalație pentru declanșarea înregistrării sau reproducerii la telefonografe.

1077/40190 15.I.1947; 20.VIII.1956. IZI BERCOVICI, București.—Amplificator de sunete pentru cei cu auzul slab.

1148/40261 17.II.1947; 20.VIII.1956. EUGEN IONESCU, București.—Comutator automat.

a⁵.—MIJLOACE DE COMUNICAȚIE TELEFONICĂ

43/39157 15.X.1947; 20.X.1955. ATANASE CRĂCIUNESCU, Timișoara.—Dispozitiv pentru menținerea receptorului telefonic la ureche în timpul convorbirii, lăsînd mîinile libere.

690/39804 3.V.1947; 10.VI.1956. COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ, SOCIÉTÉ ANONYME, Paris, Franța.—Dispozitiv de contact pentru aparate electrice.

893/40006 28.III.1946; 25.VII.1956. IPSOPHON PATENTGESELLSCHAFT A. G. Glarus, Elveția.—Aranjament pentru racordarea sau comanda de aparate, îndeosebi telefonografe prin apeluri telefonice.

a⁴.—TELECOMUNICAȚII PRIN OSCILAȚII DE ÎNALTĂ FRECVENȚĂ

19/39133 24.IX.1947; 20.X.1955. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Perfecționări în sau referitoare la dispozitive pentru amplificat oscilații electrice în care cel puțin o parte componentă este montată prin intermediul unor elemente elastice.

30/39144 1.X.1947; 20.X.1955. N. V. PHILPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Dispozitiv electric, îndeosebi aparat de radiorecepție, cu un șasiu pe care e montat elastic, un condensator variabil și un dispozitiv de comandă conectat fix cu șasiul cuplat cu părțile mobile ale condensatorului.

210/39324 27.II.1948; 20.X.1955. HAZELTINE CORPORATION, Washington SUA.—Receptor cu superreacție.

388/39502 21.II.1949; 20.X.1955. KOVARNIK GHEORGHE, Timișoara.—Post de recepție radiofonică cu eliminarea paraziților.

424/39538 17.I.1953; 20.X.1953. „TESLA" NARODNI PODNIK, Praga, Hloubetin, Rep. Cehoslovacă.—Sistem automat de semnalizare al unui circuit defect care generează energie de orice fel.

447/39561 3.VII.1954; 20.X.1955. VEB FUNKWERK KÖPENICK, Berlin-Köpenick RDG. Autori: WALTER KRIEBEL și WALLER LEMBCKE.—Cuplare respectiv decuplare la sistemele Lecher simple și multiple de contracontact, în domeniul decimetric de unde ultrascurte și în domeniul de unde ultra scurte.

549/39663 15.XII.1954; 1.III.1956. VEB FUNCKWERK KÖPENICK, Berlin-Köpenick RDG. Autori: RECKSTADT NISCHAN și WIESEMANN.—Variometru de cuplaj.

550/39664 15.XII.1954; 1.III.1956. VEB FUNKWERK KÖPENICK, Berlin-Köpenick RDG. Autor: VOLKMAR RECKSTADT.—Schema conexiunilor pentru protecția lămpilor de emsiune.

551/39665 15.XII.1954; 1.III.1956. VEB FUNKWEK KÖPENICK, Berlin-Köpenick RDG. Autori: RECKSTADT NISCHAN și WIESEMANN.—Cuplaj de protecție pentru lămpi de radio.

554/36668 28.XII.1954; 1.III.1956. VEB FUNKWERK KÖPENICK, Berlin-Köpenick RDG. Autori: Ing. CONSTANTIN și Ing. NEUMANN.—Sistem de protecție pentru lămpi de emisiune.

810/39924 22.VII.1947; 10.VI.1956. DUMITRESCU GH. BARBU NICULAE, Călărași.—Emițător Mesny cu acord de antenă universal.

811/39296 22.VII.1947; 10.VI.1956. DUMITRESCU GH. BARBU NICOLAE, Călărași.—Aparat de radioemisie și recepție universal.

856/39970 3.IX.1955; 10.VI.1956. VEB FUNKWERK KÖPENICK R.F.T. Berlin-Köpenick RDG. Autori: OTTOMAR METZE și GERHARD SCHÖPS.—Dispozitiv pentru adaptarea automată a receptorului la un generator.

879/39992 9.I.1946; 25.VII.1956. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Receptor superheterodină.

891/40004 23.III.1946; 25.VII.1956. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Sistem de bobine de frecvență înaltă, cu un miez și mantie din fier, de înaltă frecvență.

1070/40183 10.I.1947; 20.VIII.1956. MARTIN COSMEANU, București.—Aparat de radio.

1124/40237 23.III.1946; 20.VIII.1956. Perfecționare brev. **36954**. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Montaj schimbător de frecvență.

1316/40429 24.VII.1947; 20.VIII.1956 Perfecționare brev. **39193**. VASILE BĂLȚATU, București.—Radio-patefon fără baterii.

1362/40475 20.XI.194€; 20.VIII.1956. ION VELICU, București,—Antenă sub forma unei corăbii.

(21a⁴ **556/39670**)

(21a¹ **436/39550**)

b.—ELEMENTE GALVANICE, ACUMULATORI ȘI TERMOELEMENTE

74/39188 12.XI.1947; 20.X.1955. DUMITRU CORNELIU, JEAN BLECHNER, București.—Element galvanic bipolar.

230/39344 22.III.1948; 20.X.1955. IZIDOR FERENZ, Baia Mare.—Baterie uscată ce se poate reîncărca.

433/39547 17.X.1953; 20.X.1955. GRUBENLAMPENWERKE VVB-IKA. VOLKSEIGENER BETRIEB, Zwickau., Sachsen, RDG. Autor: HANS WINKLER, RDG.—Procedeu pentru activarea electrozilor acumulatorilor alcalici.

610/39724 22.III.1947; 25.IV.1956. HOLDING INTERCITO S.A., Zürich-Oerlikon, Elveția.—Presă pentru învelitul vergelelor electrozilor.

1036/40149 7.XII.1946; 25.VIII.1956. MARTIN COSMEANU, București.—Aparat vibrator pentru înlocuirea bateriei anodice.

1221/40334 17.IV.1943; 20.VIII.1956. ZENO GROPȘIANU și LAURIAN NICOLAU, București.—Procedeu de valorificare a bateriilor uscate epuizate.

c.—CONDUCTE ȘI INSTALAȚII ELECTRICE

31/39145 1.X.1947; 20.X.1955. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Rezistențe electrice.

81/39195 21.XI.1947; 20.X.1955. NĂSTASE D. GHEORGHE, București.—Mîner detașabil pentru siguranțe electrice.

124/39238 17.XII.1947; 20.X.1955. JULIUS FISCHER, Timișoara.—Dispozitiv automat pentru închiderea și sau întreruperea unui circuit electric.

125/39239 17.XII.1947; 20.X.1955. ALFRED JEAN BAPTISTE, PECCHIA, Pierrefitte (Sena), Franța.—Perfecționări la alternatorii cu magnet permanent și dispozitive de reglare instalate la bordul vehiculelor sau motoarelor mobile, cît și oricăror instalațiuni fixe.

187/39301 6.II.1948; 20.X.1955. ALEXANDRESCU GRIGORE și BOTOȘ TEODOR, București. — Banda uleiată pentru izolații.

188/39302 6.II.1948; 20.X.1955. ALEXANDRESCU GRIGORE și BOTOȘ TEODOR, București.—Lac izolant pentru bobinări de motoare.

296/39410 25.VI.1948; 20.X.1955. SINO M. FRENKEL, București.—Fișa de contact.

385/39499 17.II.1949; 20.X.1955. DULLBERG SIGMUND, București.—Dispozitiv care nu permite anclașarea și produce declanșarea instantanee a automatelor de protecție cînd nu avem tensiune pe una din faze.

450/39564 31.VII.1954; 20.X.1955. ERWIN WEDEMEYER, Berlin-Rahnsdorf, RDG.—Cablu de curenți purtători izolat cu polistirol, cu manta metalică presată în funie sau sudată, cu proprietăți dielectrice perfecționate.

480/39594 9.II.1948; 1.III.1956. E. I. DUPONT DE NEMOURS & COMPANY, Wilmington, Delaware, SUA.—Metodă și dispozitiv pentru tăiat cabluri.

536/39650 20.III.1954; 1.III.1956. ERWIN WDEMEYER, Berlin-Rahnsdorf, RDG.—Cablu de telefon transmițător de frecvență, cu mai multe conducte.

562/39676 12.IV.1955; 1.III.1956. ERWIN WEDEMEYER, Berlin-Rahnsdorf, RDG.—Cablu de curenți purtători, cvadruplu, în stea, pentru frecvențe mai înalte, critice, pentru telediafonie.

569/39683 4.III.1947; 25.IV.1956. JOSEF PERETZ, București. — Releu de timp și îndeosebi automat de scară.

676/39790 3.IX.1955; 16.V.1956. ERICH DÖRFEL, Berlin-Niederschöneweide și RICHARD SCHULZE, Berlin-Mariendorf, RDG.,—Cablu plat trifazic.

855/39969 3.IX.1955; 10.IV.1956. EGON WITTE, Berlin-Oberschöneweide, RDG.—Cablu de telecomunicație cu con-

ductori izolaţi în polistirol şi cu cămaşa incomplet impermeabilă.

933/40046 28.IX.1946; 25.VII.1956. TRAIAN DRAGOŞ, Oraşul Stalin. —Mecanism de control, acţionat prin electromotor.

1096/40209 28.I.1947; 20.VIII.1956. Pr. 29.I.1946. ELVEŢIA. IPSOPHON PATENTGESELLSCHAFT A. G., Glarus, Elveţia.—Dispoziţie pentru declanşarea la distanţă de operaţiuni electrice.

1203/40316 11.VII.1944 20.VIII.1956. MARIO PIAZZA, Brescia, Italia.—Dispozitiv pentru schimbarea rapidă a siguranţelor, de exemplu siguranţe fuzibile care permit o înserare imediată în caz de ardere.

1228/40341 26.IV.1943; 20.VIII.1956. NICULAE GHEORGHIU şi DIAMANDI IONESCU, Bucureşti. —Pastă izolatoare.

1255/40368 11.VIII.1942; 20.VIII. 1956. LUDOVIG STIASZNY, Arad. —Suport-şurub pentru izolatorii de conducte electrice.

1261/40374 2.XII.1942; 20.VIII.1956. FORTUNATO ABBIATI, Brescia, Italia. —Siguranţă electrică cu dispozitiv pentru înlocuirea neîntreruptă a sîrmei fuzibile.

d.—MAŞINI ELECTRICE ŞI SISTEME DE DISTRIBUŢIE

106/39220 15.XII.1947; 20.X.1955. BUNEA C. VICTOR, Bucureşti.—Metode şi dispozitive pentru fabricaţia maşinilor electrice.

627/39741 28.III.1947; 25.IV.1956. MIANI MARCU, Craiova.—Maşină cu forţă magnetică, transformată în energie mecanică.

894/40007 29.III.1946; 25.VII. 1956. BARTOLOMEU SILAGHI şi LADISLAU MEZEY, Bucureşti.—Dispozitiv de protecţie a motoarelor electrice.

1100/40213 30.I.1947; 20.VIII.1956. SIMON SESTROPALI, Bucureşti.—Comutator cu capac.

1113/40226 6.II.1947; 20.VIII.1956. Pr. 12.II.1946. SKODOVY ZAVODY n. p. Praga, Rep. Cehoslovacă. —Regulator de colector pentru rezistenţă.
(20 l, **1099/40212**)

e.—APARATE DE MĂSURĂ PENTRU MĂRIMI ELECTRICE

748/39862 20.VI.1947; 10.VI.1956. ELEKTROTECHNICKÉ ZÁVODY KRIZIK NARODNI PODNIK, Praga, Rep. Cehoslovacă.—Cutie-suport pentru piesele interioare ale contorilor electrici.

1165/40278 28.II.1947; 20.VIII.1956. EUGEN IONESCU, Bucureşti.—Dispozitiv aplicabil la aparatele de măsurători electrice, care înlocuieşte funcţia „cheilor telefonice", indicînd în acelaşi timp schema legăturilor electrice ce a realizat.
(40c **311/39425**)
74b **683/39797**)

f.—ILUMINATUL

28/39142 1.X.1947; 20.X.1955. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Lampă electrică cu descărcare cu vapori de mercur de joasă presiune.

32/39146 1.X.1947; 20.X.1955. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Lampă electrică cu descărcare cu material luminiscent.

33/39147 1.X.1947; 20.X.1955. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Sursă de raze cuprinzînd o substanţă luminiscentă şi procedeu pentru prepararea unei astfel de substanţe.

82/39196 21.XI.1947; 20.X.1955. NICODINESCU ANGHEL ROMULUS, Bucureşti. — Flori din material transparent, luminate din interior.

101/39215 8.XII.1947; 20.X.1955. GRIGOROVICI RADU şi ROTH ALEXANDRU.—Maşina de vitritat.

181/39295 3.II.1948; 20.X.1955. ELECTROBANAT, Întreprindere de Stat, Timişoara.—Dulie pentru protecţia becurilor contra furturilor.

192/39306 12.II.1948; 20.X.1955. INTERNATIONAL GENERAL ELECTRIC COMPANY INC., New York. SUA.—Strat de vopsea servind la difuzarea de lumină şi metodă de fabricaţie a ei.

255/39369 15.IV.1948; 20.X.1955. IONESCU ROMULUS, Bucureşti. — Lampă portativă cu electromagnet.

472/39586 29.XII.1948; 20.X.1955. INTERNATIONAL GENERAL ELECTRIC COMPANY INCORPORATED, New York, SUA. Perfecţionare brev. **39621**.—Lampă electrică cu spoială difuzătoare de lumină şi metodă de fabricaţie.

803/39917 17.VII.1947; 10.VI.1956. SIMIONESCU THEODOR, Craiova. —Utilizarea mecanismului motor al gramofonului pentru iluminat.

866/49980 10.IX.1947; 10.VI.1956. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Lampă cu descărcare electrică.

1011/40124 25.XI.1946; 25.VII.1956. LADISLAU KARDOS, Bucureşti. — Lampă electrică de birou.

1154/40267 22.II.1947; 20.VIII.1956. Pr. 23.II.1946. ANGLIA. LUSTRAFIL LIMITED, VALLEY MILLS NELSON şi SYDNEY WAREN BARKER, Colne, Anglia.—Perfecţionări la dispozitivele de ghidat fire sau filamente.

1155/40268 22.II.1947; 20.VIII.1956. Pr. 23.II.1946. ANGLIA. LUSTRAFIL LIMITED, VALLEY MILLS NELSON şi SIDNEY WAREN BARKER, Colne, Anglia.—Perfecţionări la dispozitivele de ghidat fire sau filamente.

1164/40277 28.II.1947; 20.VIII.1956. DUMITRU MATEI şi CHIRIŢĂ CERNESCU, Bucureşti.—Sursă de lumină electrică în formă de luminare.

1197/40310 13.V.1944; 20.VIII.1956. LICHT A. G. VEREINIGTE GLÜNLAMPENFABRIKEN, Goldau, Elveţia. —Lampă cu vapori de metal cu presiune înaltă.

1225/40338 22.V.1943; 20.VIII.1956. EGYESÜLT IZZÓLAMPA ÉS VILLAMOSSAGI R.T., Ujpest, Rep. Populară Ungară.—Corp de încălzire cu sîrmă metalică, cu înveliş izolant, pentru lămpi electronice.
41a **647/39761**)
(4b **1114/40227**)

g.—APARATE AUXILIARE ELECTRICE

16/39130 20.IX.1947; 20.X.1955. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda. — Lampă electrică cu descărcare, cu o grilă îmbrăcată parţial cu zirconiu.

26/39140 1.X.1947; 20.X.1955. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Procedeu pentru confecţionarea unui material magnetic şi miez magnetic, confecţionat cu utilizarea unui atare material.

27/39141 1.X.1947; 20.X.1955. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Miez magnetic cu un ferrit ferro-magnetic ca material magnetic.

107/39221 15.XII.1947; 20.X.1955. LAZĂR EUGEN, Timişoara.—Perete localizator contra liniilor de forţă magnetice, cu reacţie în general neutră.

159/39273 31.XII.1947; 20.X.1955. COMPAGNIE GÉNÉRALE DE GÉOPHISIQUE S. A., Paris, Franţa.—Perfecţionări la procedeele de prospecţiune electrică a subsolului.

226/39340 22.III.1948; 20.X.1955. WESTINGHOUSE BRAKE & SIGNAL COMPANY LIMITED, Londra, Anglia. —Perfecţionări la fabricaţia de redresori cu seleniu sau similari.

227/39341 22.III.1948; 20.X.1955. WESTINGHOUSE BRAKE & SIGNAL COMPANY LIMITED, Londra, Anglia. —Perfecţionări la aparate redresoare de curent alternativ, de tipul uscat, cu contact superficial.

236/39350 24.III.1948; 20.X.1955. WESTINGHOUSE BRAKE & SIGNAL COMPANY, LIMITED, Londra, Anglia. —Perfecţionări la fabricaţia de redresori uscaţi de curent alternativ.

244/39358 1.IV.1948; 20.X.1955. SURU TITUS, Com. Herendeşti, Lugoj, Severin. —Condensator electrolitic.

246/39360 6.IV.1948; 20.X.1955. COMPAGNIE GÉNÉRALE DE GÉOPHISIQUE, Paris, Franţa. — Perfecţionări la procedeele pentru prospecţiunea electrică a subsolului.

249/39363 10.IV.1948; 20.X.1955. NICOLAE N. COSTACHE, Bucureşti. Lampă de radio cu electrozi în cascadă.

369/39483 23.XI.1948; 20.X.1955. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda. — Lampă cu descărcare, comportînd un catod prevăzut cu o rezervă de combinaţii emiţătoare.

445/39559 23.VI.1954; 20.X.1955. VEB FUNKWERK KÖPENICK, Berlin-Köpenick, RDG. Autor: HEINZ REIN, RDG — Izolaţie pentru miezul inelar al transmiţătorului de putere de înaltă frecvenţă.

492/39606 17.VI.1948; f 1.III.1956. SKODOVY ZAVODY NARODNI PODNIK, Plzen, Rep. Cehoslovacă.—Sistem electric de urmărire.

607/39721 22.III.1947; 25.VI.1956. CONSTANTIN COSTOREL, Bucureşti. —Condensator electrolitic.

677/39791 4.X.1955; 16.V.1956. GIOVANNI BATTISTA TOMMASI, Milano, Italia.—Perfecţionări referitoare la procese de fisiune.

686/39800 10.X.1955; 16.V.1956. Perfecţionare brev. **38342**. VASILE ROBESCU, Bucureşti.—Perfecţionări aduse aparatului pentru tratarea diferitelor maladii.

714/39828 19.V.1947; 10.VI.1956 ARISTOTEL MUNTEANU, Hemeiuşi

Reg. Bacău.—Generator electric termoionic.

860/39974 1.II.1946; 10.VI.1956. CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE, Paris, Franța.—Procedeu și dispozitiv pentru a produce energie prin ruperea nucleelor de uraniu.

861/39975 22.VII.1946; 10.VI.1956. CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE, Paris, Franța.—Perfecționări la procedeele și dispozitivele de producere a energiei prin dezintegrare atomică.

899/40012 15.IV.1946; 25.VII.1956. Pr. 1.XI.1944. SUA. HANS TORKEL, FREDRIK LUNDBERG, Toronto, Canada.—Aparat și metodă de explorare geofizică.

920/40033 22.VII.1946; 25.VII.1956. CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE, Paris, Franța.—Perfecționări la dispozitivele de producerea de energie prin dezintegrare atomică.

1021/40134 29.XI.1946; 25.VII.1956. GHEORGHE BARBU, NICOLAE DEMETRESCU, Călărași.—Aparat radioelectric pentru descoperirea zăcămintelor subterane și subacvatice.

1132/40245 29.XI.1945; 20.VIII.1956. GH. BARBU NICULAE DEMETRESCU, Călărași.—Aparat de radio pentru descoperirea zăcămintelor metalice.

1217/40330 30.III.1943; 20.VIII.1956. Pr. 7.IV.1942. FRANȚA. SOCIÉTÉ D'ÉLECTROCHIMIE, D'ÉLECTROMÉTALLURGIE ET DES ACIERS ÉLECTRIQUES D'UZINE, Paris, —Franta.—Procedeu de fabricat magneți permanenți.

(30 a **163/39277**)
(75 b **252/39366**)
(5 a **316/39430**)
(21 a^4 **550/39664**)
(21 a^4 **551/39665**)
(21 a^4 **554/39668**)
(13 b **565/39679**)

h.—PROCEDEU ȘI DISPOZITIV DE ÎNCĂLZIRE, FIERBERE, SUDARE ȘI LIPIRE

69/39183 10.XI.1947; 20.X.1955. RADWANNER WILHELM, București. —Sobă electrică din teracotă sau alte materiale asemenea.

152/39266 30.XII.1947; 20.X.1955. HAROLD MARTIN, East Moseley Surrey, Anglia. — Perfecționări în și referitoare la sudare de prizonieri metalici și similare la plăci metalice și s m lare.

366/39480 16.XI.1948; 20.X.1955. JOSIF RĂUȚU și CAROL RĂUȚU, București.—Réchaud electric de buzunar.

538/39652 23.VI.1954; 1.III.1956. WILHELM SEVENICH, Teicha b T/Halle S, WOLFRAM SPOTT, HALLE S, HORST REIHER, Finsterwalde, RDG.—Mecanism pentru reglarea intensității curentului de sudură.

604/39718 21.III.1947; 25.IV.1956. GHEORGHE SILEZANU, București. —Dispozitiv de încălzire electric.

720/39834 24.V.1947; 10.VI.1956. ALEXE SIMION, Rîmnicu-Vîlcea.-Aparat de încălzit apa curentă și de fiert apă.

854/39968 13.VIII.1955; 10.VI.1956. VEB (K) SCHWEISSWERK HALLE, Halle, Saale. RDG. Autor: PAUL MÜLLER,—Procedeu pentru electroreparatură și sudură de încărcare la piese din fontă, mai ales la cilindri de fontă dură de cochilă și fusuri treflă.

948/40061 10.X.1946; 25.VII.1956. ANDRE BOGZA, București.—Încălzitor electric de apă în circulației.

962/40075 19.X.1946; 25.VII.1956. ELENA GHIULAMILA, București. —Fierbător electric.

981/40094 6.XI.1946; 25.VII.1956. ION FACLER, Orașul Stalin. —Sobă electrică cu tiraj natural.

1014/40127 27.XI.1946; 25.VII.1956. GRIGORE PANAITESCU și GHEORGHE FLOREA, București.—Dispozitive automate de declanșare pentru fierbătoarele electrice de apă.

1352/40465 5.V.1949; 20.VIII.1956. Pr. 8.V.1948. NORVEGIA ELEKTROCHEMISK A. S, Oslo, Norvegia. — Întocmire cu electrozi, cu autocoacere, continui.

(32a **441/39555**)
(75c **542/39656**)

Metrologia aplicată

REDACȚIA STR. EDGAR QUINET 6
TELEFON 3.60.08

ADMINISTRAȚIA EDITURA DE STAT
PENTRU IMPRIMATE
ȘI PUBLICAȚII
BUCUREȘTI—Str. Elie Radu nr. 5

Abonamentele la „Metrologia aplicată" se fac prin :
EDITURA DE STAT PENTRU IMPRIMATE ȘI PUBLICAȚII (E.S.I.P.)
Str. Elie Radu nr. 5
BUCUREȘTI

Prețul abonamentului 48 lei anual
(se primesc abonamente numai în contul anului 1958)

Taxele poștale plătite conform aprobării Direcției Generale a Poștelor nr. 121649/956

C. 1429. — INTREPRINDEREA POLIGRAFICĂ Nr. 3 **Lei 5**

VIII. 7
2434

Metrologia aplicată

Institutul de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - CSERE
VÝMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА

8

Septembrie-Octombrie 1957

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ

Инж. БОТЕЗАТУ РАДУ: По поводу вычисления гравитационной аномалии при редуцировании по Бугеру 2

Инж. ШАПИРА ЛУИ: Некоторые вопросы в связи с измерением резьбы. Поправки и методы измерения среднего диаметра . . . 10

Инж. Г. ИВАНОВИЧ: О типизации применяемых в текстильном промышлености из мерительных средств. II. Вопрос о типовых паспортах 15

Стр.

Инж. ВОЙКУ ВИКТОР: Измерение тепловых излучений 19

ОПИСАНИЕ АППАРАТОВ

Счетчик оборотов с тремя индикаторами . . 24

Записывающий дифференциальный манометр 25

КОТЛЫ И ОПИСАНИЕ УСТАНОВОК

Инж. ЛУЧИАН МАРКУ: Прибор для проверки ручных полиспастов 27

РЕЦЕНЗИИ

ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ

SOMMAIRE

Page

PROBLÈMES TECHNIQUES DE LA METROLOGIE APPLIQUÉE

ING. RADU BOTEZATU. — Sur le calcul de l'anomalie de la pesanteur dans la réduction Bouguer. 2

ING. LOUIS SCHAPIRA. — Quelques problèmes concernant la mesure du filet. Corrections et moyens de mesure du diamètre moyen. 10

ING. GHEORGHE IVANOVICI. — Le typisage des moyens de mesure utilisés dans l'industrie des textiles. Le probleme de fiches — type. 15

ING. VICTOR VOICU. — Le mesurage des radiations caloriques. 19

Page

PRÉSENTATION D'INSTRUMENTS

Compteur de tours au trois indicateurs. 24

Manomètre différentiel enrégistreur. 25

CHAUDIERES ET INSTALLATIONS DE LEVAGE

ING. LUCIAN MARCU. — Dispositif pour la vérification des palans manuels. 27

RECENSION

PARTIE OFICIELLE 29

Nr. 8
SEPT.-OCT.
1957

METROLOGIA APLICATĂ

PUBLICAŢIE OFICIALĂ
A
OFICIULUI DE STAT PENTRU METROLOGIE,
CONTROLUL CAZANELOR ŞI INSTALAŢIILOR DE RIDICAT
ŞI A
OFICIULUI DE STAT PENTRU INVENŢII
DIN DIRECŢIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ŞI INVENŢII

SUMAR

Pag.

Probleme tehnice ale metrologiei aplicate

Ing. RADU BOTEZATU: — Asupra calculului anomaliei gravitaţiei în reducerea Bouguer 2

Ing. LOUIS SCHAPIRA: — Cîteva probleme în legătură cu măsurarea filetului. II. Corecţii şi mijloace de măsurare a diametrului mediu 10

Ing. GHEORGHE IVANOVICI: — Asupra tipizării mijloacelor de măsurat utilizate în industria textilă. II. Problema fişelor de tip 15

Ing. VICTOR VOICU: — Calculul radiaţiilor calorice 19

Prezentări de aparate

* * * — Numărător de ture cu trei indicatoare 24

* * * — Manometru diferenţial înregistrator 25

Recenzie

Cazane şi instalaţii de ridicat

Ing. LUCIAN MARCU: — Dispozitiv pentru verificarea palanelor manuale 27

Partea oficială

— H.C.M. nr. 1325/57 pentru reglementarea funcţionării şi controlului instalaţiilor mecanice sub presiune şi instalaţiilor de ridicat 31

— Regulamentul pentru funcţionarea şi controlul instalaţiilor mecanice sub presiune şi instalaţiilor de ridicat 33

— Instrucţiune pentru clasificarea reparaţiilor la instalaţiile de ridicat 35

— Lista I-a a brevetelor de invenţie acordate de Oficiul de Stat pentru Invenţii. Partea a II-a 38

REDACŢIA
Str. EDGAR QUINET 6
BUCUREŞTI
TELEFON 36008

ADMINISTRAŢIA
E. S. I. P.
STR. ELIE RADU 5
BUCUREŞTI
TELEFON 58766

Asupra calculului anomaliei gravitaţiei în reducerea Bouguer

Ing. RADU BOTEZATU

В настоящей статье автор подвергает обсуждению стандартный метод определения гравитационной аномалии, принимая во внимание характер и приблизительные значения, находящиеся в основе геофизических редуцирований, а также и степень точности в геоморфологических и географических условиях РНР. В результате этого обсуждения автор приходит к ряду выводов, в особенности в связи с распределением и изучением гравитационных аномалий в областях с большими вариациями плотности поверхности образований и в связи с чрезвычайно большим разнообразием рельефа.

Вместе с тем излагается ряд особых случаев в связи с гравитационным эффектом поверхностных масс, вызванным формами местного рельефа или же гражданским строительством и искусственными сооружениями, с указанием способа разрешения в этого рода случаях.

★

Dans le présent article, l'auteur discute la methode normalisée pour la détermination de l'anomalie de la pesanteur, ayant en vue le caractère et la valabilité des aproximations qui sont à la base des réductions géophysiques, ainsi que le degré de précision dans les conditions géomorphologiques et géographiques de la R.P.R.

Par suite de cette discution, il s'impose une série de conclusions surtout en relation avec la cartation et l'étude des anomalies de la gravitation dans les zones de grandes variations de densité des formations de surface et d'un relief fort accidenté.

En même temps, on présente une série de cas particulièrs concernant les effets gravimétriques des masses de surface produites par les formes de relief ou de constructions civiles et d'oeuvres d'art et on donne des indications sur la modalité de résoudre ceux-ci.

Marea dezvoltare pe care a atins-o în ultimul deceniu în R.P.R. prospecţiunea gravimetrică cu gravimetrul static a ridicat o serie de probleme în legătură cu determinarea anomaliei gravitaţiei în condiţiile geomorfologice şi geografice specifice ale ţării noastre. Diversitatea problemelor puse pentru rezolvarea prospecţiunii gravimetrice, de la cartările de mare detaliu în scopuri economico-miniere şi pînă la cercetările de largă recunoaştere pentru stabilirea elementelor majore ale variaţiei acestei mărimi gravimetrice, executate în regiuni de cîmpie, deluroase sau muntoase, peste formaţiuni geologice monotone sau cu mare diversitate de roci, cu grade diferite de tectonizare etc., impun o acomodare satisfăcătoare a procedeului standard de lucru la condiţiile locale.

Într-un articol precedent*) am prezentat unele aspecte ale metrologiei cîmpului gravitaţiei, în legătură cu dispozitivul optim de distribuire a punctelor de măsurare în cuprinsul unei suprafeţe care urmează să fie prospectată gravimetric. Cu această ocazie a fost atinsă tangenţial şi problema caracterului convenţional şi relativ pe care îl are anomalia gravitaţiei, calculată în reducerea Bouguer, funcţie de gradul în care aproximările făcute se apropie de condiţiile reale din regiunea respectivă.

În articolul de faţă ne propunem să dezvoltăm mai pe larg această problemă.

După cum se ştie, reducerile geofizice aplicate valorilor măsurate ale cîmpului gravitaţiei, pentru determinarea anomaliei gravitaţiei în reducerea Bouguer, se bazează pe o serie de simplificări obţinute prin geometrizarea diversităţii condiţiilor de teren în care poate fi situat un punct de măsurare. Scopul aplicării lor este de a face comparabile între ele valorile măsurate, prin reducerea tuturora într-un sistem unitar, degajîndu-le de orice efecte gravimetrice suplimentare care nu au legătură directă cu repartiţia de mase din subsol, singura care prezintă interes din punct de vedere geologic.

Pentru a putea interpreta geologic imaginea distribuţiei anomaliei gravitaţiei într-o regiune oarecare, trebuie însă să fim siguri că redu-

*) Consideraţii asupra dispozitivului de puncte de măsurare pentru cartarea anomaliilor gravitaţiei, „Metrologia aplicată" nr. 10/1956 pag. 18...23.

cerile geofizice au funcționat satisfăcător, cu alte cuvinte, că efectele gravimetrice suplimentare înglobate în valorile măsurate au fost reduse, dacă nu total cel puțin în cea mai mare parte, astfel că valorile finale ale gravitației să reflecte în cea mai mare măsură repartiția de mase din subsol.

În cele ce urmează, vom trece în revistă reducerile geofizice care se aplică în scopul determinării anomaliei gravitației în reducerea Bouguer.

I. REDUCEREA DE CÎMP NORMAL

Această reducere urmărește eliminarea efectului gravimetric legat de forma pămîntului, care apare cu valori diferite în puncte de măsură situate la latitudini diferite pe suprafața acestuia.

În baza acestei reduceri stau două aproximații și anume:

— pămîntul ar avea o formă geometrică regulată (de elipsoid de revoluție sau de elipsoid cu trei axe) și

— constituția interioară a pămîntului, din punctul de vedere al maselor, este omogenă.

În mod curent sînt folosite pentru determinarea valorilor cîmpului normal fie formula Halmert

$$\gamma_0 = 978{,}030\ (1 + 0{,}005302 \cdot \sin^2\varphi - 0{,}000007 \cdot \sin^2 2\varphi),$$

fie formula Cassimis și Somigliana, adoptată de Uniunea Internațională de Geodezie și Geofizică la Congresul de la Stockholm

$$\gamma_0 = 978{,}049\ (1 + 0{,}0052884 \cdot \sin^2\varphi - 0{,}0000059 \cdot \sin^2 2\varphi),$$

ambele în ipoteza că pămîntul are forma unui elipsoid de revoluție.

Aceste formule conduc la o variație a cîmpului normal de-a lungul meridianului geografic pe teritoriul R.P.R., de aproximativ 1 mgal/1 250 m, valoare care în general este folosită pentru toate regiunile țării.

Valoarea exactă a gradientului orizontal normal de-a lungul meridianului geografic în țara noastră este însă diferită de cea indicată mai sus. În tabela 1 sînt date valorile acestuia, exprimate în termeni de gradient reciproc, determinate la interval de 15′ arc de meridian, pentru domeniul de variație a latitudinii în R.P.R. La determinarea acestor valori s-a ținut cont de lungimea exactă a arcului de meridian la latitudinea respectivă. Este interesant de semnalat că deși valorile absolute ale cîmpului normal, calculate prin cele două formule, sînt diferite (abaterea între ele variind de la 14,15 mgal pentru $\varphi = 43°00'$ la 13,18 mgal pentru $\varphi = 48°00'$), valorile gradientului orizontal normal sînt identice.

Se poate observa cu ușurință că folosirea unui gradient normal mediu de 1 mgal/1 250 m, în loc de 1 mgal/1 235 m, constituie o sursă de erori care poate conduce la deformări importante ale anomaliei gravitației, îndeosebi în cazul cartărilor gravimetrice cu caracter regional. După datele din această tabelă apare că unei lungimi de 1 000 m de-a lungul arcului de meridian îi corespunde 0,809965 mgal pentru

Tabela 1

Latitudinea	Gradientul orizontal normal reciproc, metri/1 mgal
43°00′	1 234,6
43°15′	1 234,7
43°30′	1 234,7
43°45′	1 234,8
44°00′	1 234,8
44°15′	1 234,9
44°30′	1 235,0
44°45′	1 235,0
45°00′	1 235,1
45°15′	1 235,1
45°30′	1 235,2
45°45′	1 235,2
46°00′	1 235,3
46°15′	1 235,3
46°30′	1 235,4
46°45′	1 235,4
47°00′	1 235,5
47°15′	1 235,6
47°30′	1 235,6
47°45′	1 235,7
48°00′	1 235,7

$\varphi = 43°00'$ și 0,809244 mgal pentru $\varphi = 48°00'$, sau în medie 0,809717 mgal (dacă ne referim la un gradient orizontal mediu de 1 mgal/1 235 m). Folosind valoarea aproximativă de 0,80 mgal /1 000 m corespunzătoare gradientului orizontal de 1 mgal/1 250 m, se produce o deformare a anomaliei gravitației de circa 1 mgal pentru fiecare 100 km distanță măsurată de-a lungul meridianului geografic.

Desigur, se poate obiecta că nu este necesară o precizie așa de mare atîta vreme cît însăși ipoteza de bază este discutabilă; acest lucru este adevărat, însă odată ce am adoptat această ipoteză este necesar să o admitem deocamdată ca bună. Cu o ipoteză unică la bază, racordarea tuturor lucrărilor gravimetrice cu caracter de prospecțiune într-un ansamblu general, la scară națională, pentru construirea unei imagini a anomaliei gravitației pe teritoriul R.P.R., se poate face fără dificultăți.

Dacă privim în sine formulele care ne dau variația normală a cîmpului gravitației, evident că acestea nu sînt riguros exacte. În momentul de față nu este cunoscută adevărata formă a pămîntului și la determinarea acesteia gravimetria participă cu o contribuție foarte importantă. Pentru anomaliile interesante din punct de vedere geologic și care se dezvoltă în regiuni relativ restrînse, mai ales acelea de interes economico-minier, forma pămîntului, aproximată ca elipsoid de revoluție cu masă omogenă, poate fi considerată însă ca satisfăcătoare.

II. REDUCEREA DE ELEVAȚIE

Aplicarea acestei reduceri urmărește eliminarea efectelor gravimetrice introduse în valorile măsurate, datorite poziției diferite pe verticală a punctelor de măsurare, situate pe un relief oarecare. După cum se știe, reducerea valorilor măsurate la o suprafață unică de referință, numită și suprafața Bouguer, se face prin aplicare a doi termeni corectivi și anume :

— termenul Faye și

— termenul Bouguer.

1) **Termenul Faye sau „de aer liber"**. Valoarea numerică a acestui termen este obținută din produsul dintre elevația punctului de măsurare, în raport cu suprafața de reducere aleasă, și valoarea gradientului vertical normal al gravitației, care în general este folosit cu valoarea lui medie la suprafața pământului, egală cu 0,3086 mgal/m.

În legătură cu aceasta, avem de făcut unele observații :

— Valoarea medie de 0,3086 mgal/m a gradientului vertical al gravitației este determinată, în ipoteza cea mai simplă, considerînd pămîntul ca avînd o formă sferică. Cum pentru reducerea de cîmp normal am adoptat deja ipoteza formei de elipsoid de revoluție, este indicat să păstrăm această ipoteză în mod permanent. În acest caz, valoarea gradientului vertical într-un punct curent pe suprafața elipsoidului este dată, în funcție de latitudinea geografică φ, de relația :

$g_z = 0{,}3086\ (1 + 0{,}00071.\ \cos 2\varphi)$ mgal/m.

Dăm în tabela 2 valorile acestuia, calculate pe baza formulei de mai sus, la interval de 15′ arc de meridian, pentru domeniul de variație al latitudinii în țara noastră.

Tabela 2

Latitudinea	Gradientul, vertical normal, mgal/m
43°00′	0,308615
43°15′	0,308613
43°30′	0,308611
43°45′	0,308610
44°00′	0,308608
44°15′	0,308606
44°30′	0,308604
44°45′	0,308602
45°00′	0,308600
45°15′	0,308598
45°30′	0,308596
45°45′	0,308594
46°00′	0,308592
46°15′	0,308590
46°30′	0,308589
46°45′	0,308587
47°00′	0,308585
47°15′	0,308583
47°30′	0,308581
47°45′	0,308579
48°00′	0,308577

După cum se poate observa, variația totală a gradientului vertical normal nu este esențială în cuprinsul R.P.R., ea atingînd abia valoarea de 0,38 Eötvös. Cum abaterea maximă față de valoarea medie este de numai 0,23 Eötvös, eroarea introdusă în calculul anomaliei gravitației nu întrece 0,02 mgal pentru fiecare 1000 m elevație, ceea ce este cu totul neglijabil. Din punctul de vedere al variației normale, valoarea medie de 0,3086 mgal/m poate fi deci considerată ca satisfăcătoare pentru o precizie destul de pretențioasă.

— Mai grave sînt însă variațiile mai mult sau mai puțin locale ale gradientului vertical, datorită distribuției maselor din litosferă. Cu titlu informativ, amintim că determinările făcute de B. K. Balavadze, pe teritoriul R.S.S. Gruzină, au pus în evidență variații în valoarea gradientului vertical care au atins 363 Eötvös, adică peste 10 % din valoarea absolută medie a acestuia. În cazul cînd regiunea de cercetat gravimetric este situată într-o zonă cu variații mari de altitudine și cu repartiții complexe de mase, sînt de suspectat erori importante, care ar putea fi introduse în anomalia gravitației prin adoptarea unei valori unice a gradientului vertical.

Din acest punct de vedere este necesar ca atenția să fie concentrată asupra cercetărilor gravimetrice efectuate în zone muntoase și în zone cu mase anormale, care dau efecte gravimetrice puternice, pentru a stabili mărimea abaterilor gradientului vertical față de valoarea medie, precum și mărimea erorilor care pot fi introduse pe această cale în anomalia gravitației. În a doua etapă va trebui stabilit un sistem cît mai propriu pentru corectarea imaginii anomaliei gravitației, prin aplicarea unei reduceri Faye conformă cu realitatea.

În felul acesta, printr-un mecanism de aproximații succesive, ne vom apropia de valorile corecte ale anomaliei gravitației. Asupra acestei probleme Evjen a atras atenția încă din anul 1936.

Din nefericire, în momentul de față nu avem încă o metodă satisfăcătoare pentru determinarea gradientului vertical al gravitației. Totuși, cu metodele existente, fie indirect pe baza anomaliei gravitației sau pe baza imaginii gradientului vertical de ordinul II, fie direct prin măsurări în sonde sau în clădiri înalte, se poate face o evaluare măcar aproximativă a acestuia, pentru a putea stabili cel puțin ordinul de mărime al variațiilor și prin aceasta să ne dăm seama de valabilitatea reducerilor aplicate.

2. **Termenul Bouguer**, sau reducerea de strat intermediar, urmărește eliminarea efectului de atracție produs de masa stratului intermediar, cuprins între suprafața topografică reală și suprafața de reducere a măsurilor. Ipoteza în care se face această reducere este, după cum se știe, că acest strat intermediar are forma unei mase infinit extinse în toate direcțiile orizontale și de grosime constantă, egală cu elevația punctului respectiv, pentru care se face reducerea la suprafața de referință. Valoarea

acestei reduceri este negativă şi este dată de produsul dintre elevaţia şi densitatea stratului intermediar, corectat prin intermediul unui coeficient numeric de 0,0419.

Aproximările care se fac în această ipoteză sînt următoarele :

a) Paralelismul suprafeţei superioare a stratului intermediar cu suprafaţa de reducere

Această aproximaţie reprezintă de fapt numai o etapă de calcul, deoarece, aşa cum se va vedea mai departe, reducerile de efecte ale maselor de relief corectează această aproximaţie.

b) Extinderea la infinit în direcţiile orizontale a stratului intermediar

Aproximarea acestui strat, care reprezintă de fapt un înveliş exterior al pămîntului, ca fiind orizontal şi infinit extins, pare la prima vedere cu totul grosieră. În realitate, acest lucru este adevărat numai parţial, deoarece efectul gravimetric al maselor orizontale, în raport cu distanţa faţă de punctul în care este considerată componenţa verticală a forţei, se anulează destul de rapid.

Dacă ne referim la o masă punctiformă şi exprimăm în acest caz componenta verticală a forţei de atracţie prin relaţia :

$$g = \frac{G \cdot dm}{d^2} \cdot \sin \alpha$$

în care

dm masa punctiformă,
d distanţa de la masă la punctul de calcul al lui g,
α unghiul de depresiune a distanţei d faţă de planul orizontal,
G constanta atracţiei universale, egală cu $6{,}67 \times 10^{-8}$ U.C.G.S.,

atunci observăm că, de exemplu, pentru $\alpha = 6°$ valoarea efectului este egală cu 0,10453 din efectul maxim care apare pentru $\alpha = 90°$.

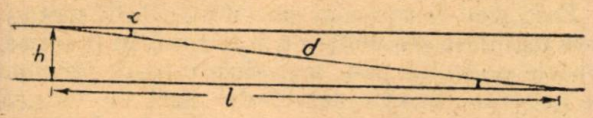


Fig. 1

Din construcţia grafică reprezentată în fig. 1 apare valoarea distanţei l măsurată pe orizontală

$$l = \frac{h}{\text{tg } 6°} = \frac{h}{0{,}10510}$$

Cum raţionamentul pentru o masă punctiformă este valabil prin extindere şi pentru masa de formă oarecare, deoarece efectele elementelor de masă se compun vectorial, se poate spune groso modo, ca ordin de mărimi numai, că în afara distanţei egală cu de circa 10 ori grosimea stratului intermediar, efectul acestuia este de circa 10%. Grosimile stratului intermediar, cu care în mod obişnuit se lucrează în practica prospecţiunii gravimetrice, sînt în general mici, de ordinul a cîteva sute de metri. Ca atare, contribuţia importantă a acestuia, circa 90% din valoarea totală a efectului într-un punct, va fi dată de porţiunea de strat intermediar situată în cuprinsul unui cerc cu rază de cîţiva km. Pentru astfel de distanţe, este evident că problema curburii pămîntului nu se pune. Ipoteza extinderii la infinit a stratului intermediar, în direcţiile orizontale, apare deci satisfăcătoare în cazul lucrărilor de prospecţiune gravimetrică, mai ales cînd grosimea acestuia este mică (cum este cazul cartărilor în regiuni de cîmpie sau coline).

În cazul în care grosimea stratului intermediar este mare, aşa cum se întîmplă în regiunile muntoase şi mai ales atunci cînd anomalia gravitaţiei este determinată pentru regiuni întinse, este indicat totuşi să se ţină cont de curbura pămîntului. În astfel de ocazii stratul intermediar trebuie aproximat printr-o calotă sferică şi evaluarea efectului acesteia poate fi făcută pe baza tabelelor lui Cassimis şi Dore.

c) Densitatea stratului intermediar

În general, aplicarea reducerii Bouguer se face în ipoteza că densitatea stratului intermediar este constantă.

Această ipoteză poate fi valabilă numai în cazul cînd elementele geologice care produc anomaliile gravitaţiei se găsesc situate sub suprafaţa de reducere a măsurărilor şi cînd formaţiunile geologice, care constituie stratul intermediar, sînt formate din roci cu densitate comparabilă. În cele mai fericite cazuri, cînd stratul intermediar aparţine aceleiaşi formaţiuni geologice, constituită din acelaşi tip de sedimente (caz de altfel destul de rar), încă pot exista variaţii laterale de facies, dacă regiunea de cartat este suficient de întinsă. De obicei, chiar dacă stratul intermediar aparţine aceleiaşi formaţiuni geologice, coloana stratigrafică nu este uniformă, prezentînd o succesiune de roci cu densităţi şi grosimi variabile.

În cazul în care în regiunile cu roci sedimentare, formaţiunile geologice aflorează sau elementele geologice producătoare de anomalii ale gravitaţiei se găsesc situate parţial sau chiar total în cuprinsul stratului intermediar, precum şi în zonele cu roci cristaline sau eruptive care prezintă variaţii locale, sensibile în valoarea densităţii, utilizarea unei valori unice a densităţii stratului intermediar introduce erori mari în evaluarea anomaliilor gravimetrice.

Încercări experimentale şi chiar soluţii în această problemă, există. Una dintre acestea ne aparţine şi este reprezentată prin adoptarea unei ipoteze de variaţie zonală a densităţii stratului intermediar într-o regiune cu formaţii sedimentare noi (pliocene şi cuaternare), în care

era de suspectat îngroşarea pe o anumită direcţie a pietrişurilor din Levantinul superior.

Această ipoteză presupune zone cu densităţi distincte ca valoare, limitate prin suprafeţe verticale, ceea ce în majoritarea cazurilor nu este conform cu realitatea geologică. Dacă zonele sînt astfel dispuse încît să prezinte variaţii mici de densitate între ele (0,02...0,05 g/cm^3), rezultatele cartării gravimetrice sînt simţitor îmbunătăţite pe această cale, aşa cum de altfel a reieşit şi din cazul studiat de noi.

Dacă formaţiunile geologice afloreză şi avem contacte geologice de suprafaţă, folosirea de densităţi medii pe zone este mai aproape de realitate. Dacă în adîncime aceste formaţiuni ar fi separate prin suprafeţe verticale, problema ar fi rezolvată satisfăcător. Acest lucru nu este însă valabil decît în cazuri rare, mai frecvent în zonele cu roci eruptive sau cristaline. În sedimentar, formaţiunile geologice sînt fie transgrasive, cu efilarea lor în zona terminală, fie înclinate, datorită tectonizării şi denudării lor ulterioare. În deosebi, cartarea structurilor deschise este o problemă foarte complicată şi necesită o deosebită atenţie în alegerea densităţii stratului intermediar.

O soluţie interesantă este dată de Cunietti, prin folosirea în punctele de măsurare a unei densităţi pentru stratul intermediar, a cărui valoare este reprezentată de media ponderată a densităţilor rocilor cuprinse în interiorul unui cerc cu centrul în punctul de măsurare pentru care se face calculul. Coeficienţii de pondere sînt determinaţi în funcţie de suprafaţa ocupată de fiecare roca cu densitate diferită în interiorul cercului centrat pe punctul respectiv. Această metodă convine cartărilor gravimetrice cu caracter regional, însă este mai greu de aplicat în zone mai restrînse, pentru care raza cercului trebuie mult redusă, valoarea densităţii medii astfel determinată ne mai fiind reprezentativă pentru punctul respectiv.

În general, folosirea mai multor valori pentru densitatea stratului intermediar în cuprinsul aceleiaşi regiuni de cartat, presupune formularea unei ipoteze asupra repartiţiei maselor create de formaţiunile geologice din cuprinsul stratului intermediar. Această ipoteză poate fi valabilă în anumite zone ale regiunii de cartat şi în altele mai puţin valabilă, sau chiar de loc. De asemenea, datele obţinute vor fi legate de ipoteza folosită şi, prin aceasta, dependente de ea. În unele cazuri chiar, cum este de exemplu pentru structurile geologice parţial sau chiar total deschise, anomaliile produse de acestea vor fi anulate sau deformate în măsura în care ipoteza de variaţie a densităţii este mai mult sau mai puţin aproape de realitate. Dacă se urmăreşte stabilirea extinderii unor astfel de structuri în zone în care sînt acoperite de alte formaţiuni, aşa cum adesea este cazul, scopul cartării gravimetrice nu mai este atins.

O soluţie satisfăcătoare, pentru a rezolva totuşi problema cartării anomaliilor gravitaţiei în zone cu variaţii importante de densitate în formaţiunile geologice de suprafaţă, este după părerea noastră următoarea : rezultatele unei cartări gravimetrice trebuie calculate iniţial cu o densitate unică (sau eventual cu o medie ponderată după metoda Cunietti, dacă regiunea este întinsă), alegînd o suprafaţă de reducere corespunzătoare elipsoidului de referinţă. Densitatea de 2,20 g/cm^3 pentru formaţiuni sedimentare şi 2,60...2,70 g/cm^3 pentru roci cristaline sau eruptive este probabil satisfăcătoare. În felul acesta se obţine o imagine generală, cu caracter calitativ, asupra anomaliilor gravitaţiei în regiunea respectivă.

În a doua etapă, fiecare anomalie în parte trebuie luată în studiu şi recalculată în condiţii cît mai aproape de realitate. Dacă regiunea este accidentată şi situată la atitudine mai mare, suprafaţa de reducere trebuie schimbată la nivelul elevaţiei minime din fiecare zonă de anomalie în studiu. Pentru fiecare anomalie se emite una sau mai multe ipoteze geologice asupra repartiţiei densităţilor în stratul intermediar şi se reface calculul. Dacă nu există elemente pentru formularea unor ipoteze, este indicat să se calculeze anomalia cu toată gama de densităţi posibile (de la 1,70 la 2,80 g/cm^3). Din seria de imagini ale anomaliei gravitaţiei astfel obţinute pentru fiecare zonă în parte, se aleg pentru interpretarea geologică ulterioară numai caracteristicile gravimetrice esenţiale care subsistă în toate imaginile, nefiind astfel aparent legate de relief.

Acest procedeu, deşi laborios în privinţa calculelor, ne fereşte de greşeala de a aplica o ipoteză unică, cu posibilitatea de a fi parţial falsă.

O altă problemă importantă, în legătură cu densitatea stratului intermediar, este legată de metodele de determinare a acesteia. Sînt cunoscute atît metode directe, bazate pe măsuri de greutate şi volum ale probelor de roci, cît şi metode indirecte bazate pe determinări de cîmp ale gravitaţiei.

Este greu de apreciat care dintre două metode este mai indicată pentru a fi folosită în practică. Datele obţinute prin metodele directe prezintă în general variaţii destul de mari de valoare şi au inconvenientul că nu reflectă adevărata densitate a rocilor „în loc". Aceasta din cauză că prin ruperea probelor din formaţiunea geologică, acestea îşi modifică parţial constantele fizice (esenţiale din acest punct de vedere sînt variaţia gradului de umiditate şi dispariţia presiunii litostatice). Metodele indirecte, bazate pe profile gravimetrice, dau valori mai probabile ale densităţii medii aparente a rocilor din stratul intermediar, însă necesită condiţii speciale de aplicabilitate, care nu întotdeauna pot fi îndeplinite. Valori mai apropiate de realitate se obţin prin măsurări gravimetrice în puţuri de mină, însă acestea nu pot fi obţinute decît în regiunile cu exploatări minere existente.

Din aceste motive, este bine ca în general să se aplice, pentru densitatea sau densităţile stratului intermediar, valori în acord cu datele obţinute din ambele surse de informaţie.

III. REDUCEREA EFECTELOR MASELOR DE SUPRAFAŢĂ

Această reducere urmăreşte eliminarea efectelor gravimetrice produse de masele situate în direcţiile orizontale faţă de punctele de măsurare. Masele al căror efect de atracţie este evaluat şi redus sînt în general create de rocile situate în volumele cuprinse între suprafaţa topografică reală şi suprafaţa superioară a stratului intermediar, considerată paralelă la suprafaţa de reducere. După cum s-a specificat deja, această reducere este de fapt o corecţie la termenul Bouguer. In afară de aceste mase topografice, efecte gravimetrice, a căror valoare nu întotdeauna este neglijabilă, mai pot proveni din construcţii civile sau lucrări de artă.

1) Efecte de relief

Aceste efecte, care reprezintă volumul cel mai mare al efectelor produse de masele de suprafaţă, sînt evaluate după cum se ştie prin însumarea atracţiilor unor elemente geometrice ale formelor de relief, de tipul sectoarelor de inel cilindric. Evaluarea efectului total se face în două etape : prima pînă la 100 m distanţă faţă de punctul respectiv (reducere topografică) şi a doua de la 100m pînă la 5000m sau 20 000m distanţă, în raport cu natura reliefului (reducere cartografică).

Asupra reducerii efectelor de relief se pot face următoarele observaţii :

a) Evaluarea înălţimii medii a sectoarelor de inel cilindric

Precizia de evaluare a înălţimii medii a unui sector este funcţie în primul rînd de *precizia de măsurare* în operaţia de teren pentru reducerea topografică şi de *precizia hărţii topografice* pentru reducerea cartografică. Ambele operaţii se fac în mod obişnuit cu precizie relativ redusă.

În operaţia de teren, persoana însărcinată cu această măsurare trebuie să caute să evalueze cu adevărat înălţimea medie, ţinînd seama de toate accidentele locale care pot exista în cuprinsul sectorului respectiv. În evaluarea reducerilor cartografice, la bază stă precizia hărţilor topografice, care din nefericire nu întotdeauna este satisfăcătoare.

În legătură cu precizia de evaluare a înălţimilor medii ale sectoarelor trebuie să se ţină seama de tipul de abacă de calcul a reducerii de relief, respectiv de forma şi dimensiunile sectoarelor. Metoda Schleusener foloseşte o împărţire radială a terenului în jurul punctului respectiv, printr-un număr fix de opt raze. Din acest motiv, sectoarele de inel cilindric evoluează în secţiunea orizontală de la nişte trapeze curbe, cu bază mult mai mică decît înălţimea (cele din apropierea centrului abacei), către nişte trapeze cu baza foarte mare în raport cu înălţimea (cele depărtate de centrul abacei). Modificarea continuă a formei şi dimensiunilor sectoarelor produce dificultăţi în evaluarea înălţimilor medii. Din acest punct de vedere, metoda propusă de Hammer este, după părerea noastră, mai potrivită. Abaca lui Hammer foloseşte o împărţire a terenului în sectoare de inel cilindric, care conduc în secţiunea orizontală la nişte trapeze curbe, foarte apropiate ca formă de acea a unui pătrat. Acest lucru este realizat prin varierea numărului de sectoare în interiorul inelelor, care sînt, succesiv, de la centrul spre periferia abacei în număr de 4, 6, 8, 12 sau 16. Astfel, prin forma aproape pătrată a sectoarelor se asigură o precizie mai mare în evaluarea înălţimilor medii.

b) Distanţa maximă pînă la care se evaluează reducerile de relief

A intrat în uzanţa cartărilor gravimetrice ca evaluarea reducerilor de relief să se facă pînă la 5 km distanţă faţă de punctul considerat în regiunile de coline sau dealuri şi pînă la 20 km în regiunile de munte. Acest lucru este în mare măsură adevărat, însă o aplicare mecanică a acestui principiu nu este recomandabilă. Aceste efecte trebuie evaluate pînă la o distanţă de la care mărimea lor este neglijabilă sau practic constantă în regiunea de cartat. Din acest punct de vedere este întotdeauna indicat să se determine distanţa limită pentru fiecare regiune în parte. Acest lucru se poate face relativ uşor, prin întocmirea de hărţi cu curbe de egală valoare a reducerii cartografice pentru inelele îndepărtate (de exemplu 5...10 km şi 10... ...20 km), pe baza a puţine puncte de calcul în regiune. Astfel de hărţi ne pun la dispoziţie un criteriu cantitativ pentru a alege distanţa maximă. Noi am aplicat acest sistem în mai multe ocazii şi rezultatele obţinute au justificat convingerea pe care ne-am format-o, că aplicarea lui este necesară şi convenabilă. Uneori rezultatele sînt foarte avantajoase, deoarece ni s-a întîmplat ca în regiuni aproape muntoase şi pentru lucrări care nu erau totuşi de mare detaliu, să nu avem nevoie de aplicat reducerile cartografice decît pînă la distanţa de 5 km.

c) Densitatea formaţiunilor care participă la crearea maselor de relief

În general, tabelele sau nomogramele de calcul, care însoţesc abacele pentru fiecare metodă, dau efectele calculate în valori de cîmp ale gravitaţiei, pe baza densităţii de 2,00 g/cm^3. Transpunerea afectelor pentru orice altă densitate se poate face în mod simplu, prin multi-

plicarea efectului respectiv cu raportul dintre densitatea reală şi densitatea standard de 2,00 g/cm³. În cazul cînd densitatea sectoarelor nu este aceeaşi, operaţia aceasta trebuie făcută pentru fiecare sector în parte. Acest lucru este cu atît mai necesar, cu cît variaţiile laterale ale densităţii sînt mai mari.

Pentru lucrări cu caracter mai larg nu este necesar să se procedeze în modul amănunţit indicat mai sus, ci se poate aplica o metodă mai simplă, propusă de Cunietti, în baza căreia se determină, în fiecare punct pentru care se face evaluarea reducerii de relief, o valoare medie a densităţii formelor de relief, ca medie ponderată a densităţilor rocilor care intră în abaca de calcul. Coeficienţii de pondere în acest caz sînt calculaţi proporţional cu produsul dintre suprafaţa sectoarelor şi înălţimea lor medie, respectiv cu volumul acestora.

d) Cazuri particulare de evaluare a reducerilor de relief

În cele ce urmează vom prezenta unele cazuri în care evaluarea reducerii de relief nu se poate face prin metoda standardizată şi care au fost întîlnite în cursul activităţii noastre de teren.

— *Evaluarea reducerii topografice pentru puncte fără vizibilitate pe rază de 100* m *sau cu imposibilităţi de acces.* Nu este vorba aici de zonele împădurite, însă accesibile, în care poate fi totuşi măsurată panta terenului prin deplasarea aparatului în puncte intermediare şi apoi determinînd denivelările şi înălţimile medii ale sectoarelor pe cale grafică sau analitică. Mă refer la cîteva cazuri de evaluare a reducerii topografice pentru puncte de măsurare situate în văi strîmte. Prezenţa pereţilor abrupţi sau a cursului de apă imposibil de trecut în imediata vecinătate a punctului de măsurare, a impus modificarea tehnicii obişnuite de lucru. În astfel de cazuri este indicat să se construiască o hartă topografică pentru fiecare cerc cu rază de 100 m în jurul punctului respectiv. Diferenţele de nivel faţă de punctul central pot fi determinate prin nivelment indirect, construind triunghiuri dreptunghice verticale sau uşor înclinate, cu baza măsurată pe orizontală şi luînd unghiul de pantă la înălţimea aproximativă a aparatului, pe un detaliu caracteristic de teren. Prin astfel de triunghiuri, alese cu grijă, obţinem date suficient de precise în scopul evaluării reducerii de relief, pe baza cărora se poate construi o hartă topografică locală, cu ajutorul căreia să determinăm valoarea reducerii.

— Un alt caz este acela al *evaluării reducerii topografice sau chiar cartografice, pentru porţiuni mari acoperite cu apă*, ale căror adîncimi nu pot fi neglijate. În cazul cînd avem o hartă batimetrică, o folosim pe aceasta; dacă nu avem, o putem face singuri, prin măsurarea adîncimilor cu o panglică sau un fir gradat. O astfel de hartă nu poate fi folosită mai departe prin metoda standard, deoarece intervine masa volumului de apă. Ea va trebui „redusă în aer", respectiv va trebui determinată o hartă de adîncimi ca şi cum acestea ar fi denivelări de relief în aer. Această transformare se face în modul următor:

Să presupunem că densitatea terenului

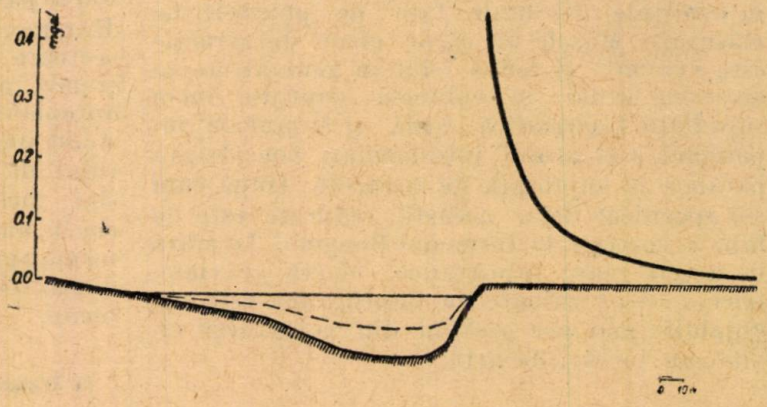


Fig. 2

este 2,20 g/cm³ şi a apei 1,03 g/cm³. Rezultă un constrast de densitate de 1,17 g/cm³. Dacă înmulţim înălţimea coloanei de apă în fiecare punct cu 1,17/2,20=0,532, obţinem o nouă serie de adîncimi considerate de la nivelul apei, care determină relieful fundului în cazul cînd apa ar fi înlocuită prin aer, efectul gravimetric rămînînd acelaşi ca în cazul real. Pe o astfel de hartă poate fi aplicată acum metoda standard.

În fig. 2 este dat un astfel de exemplu, la marginea albiei unui rîu, suficient de întins în direcţie perpendiculară pe planul profilului pentru a putea fi considerat bidimensional. Efectul gravitaţional în acest caz atinge valoarea maximă de 0,45 mgal la malul abrupt, de unde scade rapid; la circa 80 m de mal, în cazul considerat, efectul este neglijabil (0,028 mgal).

2) Efecte provenite din construcţii civile sau lucrări de artă

Sînt cazuri, deşi accidentale, cînd avem puncte de măsurare situate în imediata vecinătate a unor construcţii, provenite fie din greşeli de pichetaj, fie din necesitatea de respectare a unei echidistanţe mici impusă de cerinţele de rezolvare a problemei. În general, astfel de situaţii trebuie ocolite, după cum trebuie ocolite şi formele de relief prea ascuţite care nu permit evaluarea precisă a efectelor. În cazurile cînd totuşi avem mase provenite din aceste cauze, trebuie să le luăm în consideraţie, pentru a ne da seama de natura şi mărimea efectului lor.

Desigur, nu se pot da indicaţii apriori asupra felului în care acestea trebuie tratate. În cele ce urmează vom prezenta cîteva din cazurile

întîlnite și rezolvate de noi. Pe baza lor se va vedea că nu întotdeauna efectele produse de acestea sînt neglijabile.

În fig. 3 este ilustrat efectul gravimetrie produs un pod de beton situat la traversarea unei

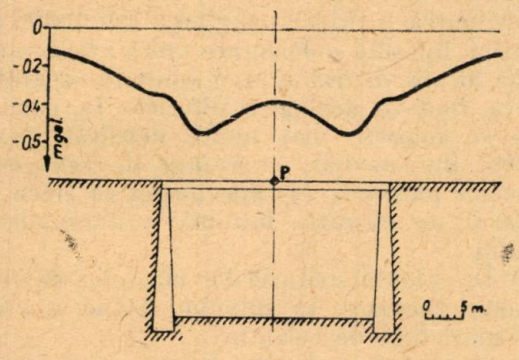


Fig. 3

văi. Au fost calculate separat efectul văii și al podului, admițînd densitatea terenului de

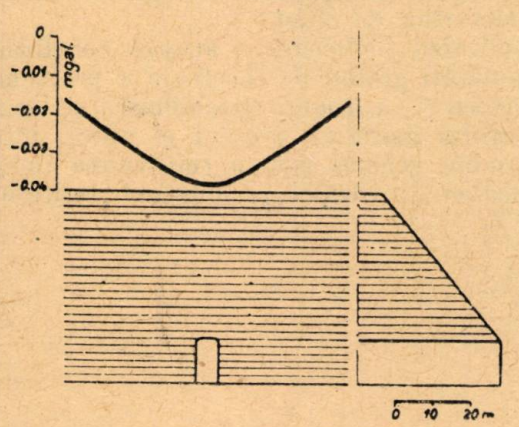


Fig. 4

2,20 g/cm³ și densitatea betonului de 2,30 g/cm³, pe baza acestora determinînd efectul total.

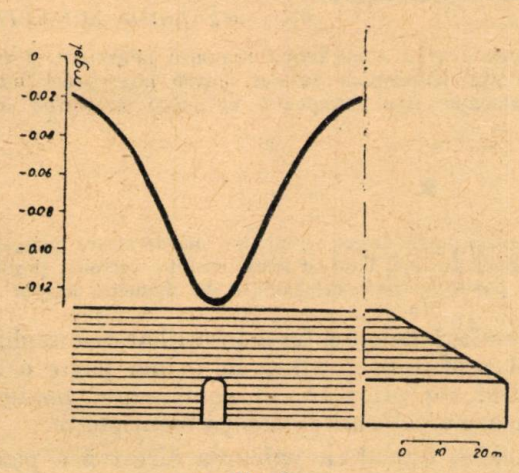


Fig. 5

După cum se poate observa, efectul rezultant este reprezentat printr-o curbă de valori negative, care prezintă două maxime locale, în valoare de —0,36 mgal, situate în dreptul picioarelor podului și un al treilea maxim, în valoare de —0,40 mgal, situat chiar pe centrul lui. Între maximele specificate se plasează două minime, dispuse simetric, a căror valoare atinge —0,56 mgal. În afara maximelor din dreptul picioarelor podului, curba are un mers continuu ascendent. După cum se poate observa, efectul gravimetric într-un astfel de caz este important, atingînd circa 0,50 mgal.

În fig. 4, 5 și 6 sînt ilustrate efectele gravimetrice produse de un tunel de cale ferată, care

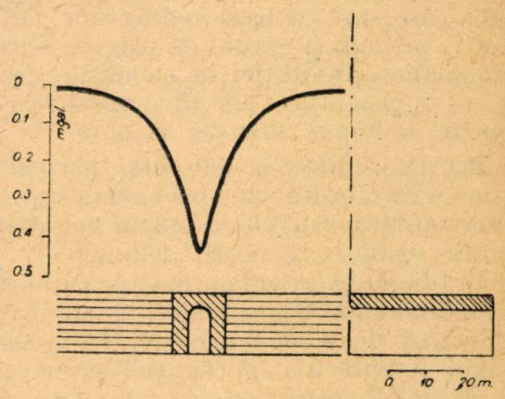


Fig. 6

intercepteză o șosea în rambleu. Sînt studiate trei cazuri, în care adîncimea la care se găsește partea superioară a tunelului față de șosea este de 38 m (fig. 4), 18 m (fig. 5) și 4 m (fig. 6). Tunelul din fig. 6 are o întăritură de beton de 14 × 16 m, secțiunea tunelului fiind în toate cazurile 6 × 12 m. Lungimea este de 76 m. Densitatea terenului a fost aleasă de 2,20 g/cm³ și a betonului de 2,45 g/cm³.

După cum se poate observa, în primul caz efectul este neglijabil. În cazul al doilea efectul

Fig. 7

depășește 0,10 mgal iar în al treilea depășește 0,40 mgal, valori care sînt importante.

În fig. 7 și 8 sînt prezentate efectele gravimetrice produse de diguri, construite din pămînt,

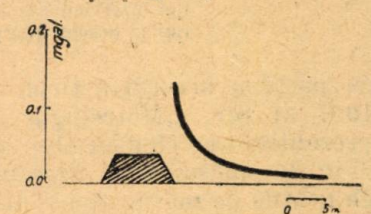


Fig. 8

respectiv din piatră. Densitatea materialului de umplutură a digului a fost aleasă de 2,20 g/cm³ pentru primul caz și 2,60 g/cm³ pentru cazul al doilea.

În aceste cazuri, în imediata vecinătate a digurilor, efectul gravimetric depăşeşte 0,10 mgal, valoare care nu poate fi neglijată.

CONCLUZII

La capătul acestei prezentări, în care s-a încercat discutarea metodei standard de determinare a anomaliei gravitaţiei pentru cartările gravimetrice cu caracter de prospecţiune, avînd în vedere caracterul şi valabilitatea aproximărilor care stau la baza reducerilor geofizice utilizate, precum şi gradul de precizie a valorilor anomaliei gravitaţiei în condiţiile geomorfologice şi geografice ale ţării noastre, cîteva concluzii se impun atenţiei noastre :

1) Pentru reducerea de cîmp normal este necesar să fie folosită valoarea exactă a gradientului orizontal normal de-a lungul meridianului geografic, egală cu 1 mgal/1 235 m.

2) Gradientul vertical normal, pentru o primă imagine a anomaliei gravitaţiei, poate fi folosit cu valoarea de 0,3086 mgal/m. În zonele cu anomalii intense ale gravitaţiei şi cu variaţii mari de relief, este necesară recalcularea reducerii Faye cu valorile locale ale gradientului vertical.

3) Reducerea Bouguer poate fi considerată valabilă pentru zone mai limitate ca întindere şi cu relief slab sau puţin accidentat.

4) Densitatea stratului intermediar, necesară în calculul reducerii Bouguer, trebuie determinată prin mai multe metode şi în condiţiile optime de aplicabilitate a acestor metode.

5) În regiunile cu variaţii intense ale densităţii stratului intermediar este indicat să se construiască o primă imagine a anomaliei gravitaţiei, folosind o densitate unică ; fiecare anomalie locală va trebui apoi studiată separat, în cîteva ipoteze geologice diferite. În cazul în care se folosesc mai multe densităţi pentru stratul intermediar, suprafaţa de reducere a valorilor măsurate ale gravitaţiei va trece prin punctul de elevaţie minimă a anomaliei de studiat.

6) În calculul reducerilor efectelor de relief, metoda Hammer se impune, avînd avantaje mai mari faţă de celelalte.

7) În regiunile cu relief foarte accidentat, în care se execută cartări gravimetrice de mare detaliu, este indicat să se calculeze împreună reducerile de strat intermediar şi de relief, printr-o metodă comparabilă cu aceea cunoscută a reducerilor de relief.

Aplicarea judicioasă a acestor concluzii va îmbunătăţi gradul de rezolvare a problemelor geologice şi va asigura posibilitatea sintetizării întregului material, prezent şi viitor, într-un ansamblu general pentru construirea imaginii anomaliei gravitaţiei pe întregul teritoriu al R.P.R.

Cîteva probleme în legătură cu măsurarea filetului

II. Corecţii şi mijloace de măsurare a diametrului mediu

Ing. LOUIS SCHAPIRA

После того как в первой части статьи излагаются главные критерии, которые должны приниматься во внимание при измерении резьбы, автор подвергает обсуждению некоторые вопросы, возникающие при измерении среднего диаметра путем этого метода.

★

Après avoir montré, dans la première partie de cet article, les considérations principalles qui interviennent à la prise des dimensions du filet, l'auteur traite ensuite certains problèmes qui se posent à la prise des dimensions par la mèthode méchanique du diamètre moyen

În prima parte a acestui articol, publicată în nr. 7/1957 al rev. „Metrologia aplicată", după o prezentare a elementelor principale care intervin la măsurarea filetului , s-au tratat posibilităţile de măsurare ale diametrului mediu, la filete exterioare, cu ajutorul sîrmelor de filet. Totodată s-au arătat care sînt sursele principale de erori care intervin la măsurare, precum şi necesitatea aplicării unor corecţii la unghiul şi pasul profilului şi diametrul sîrmelor utilizate.

În afară de corecţia pentru abaterea unghiului α al profilului, tratată în prima parte a articolului, se prezintă, în continuare, modul de aplicare a celorlalte corecţii menţionate.

Astfel, faptul că valoarea efectivă a pasului se deosebeşte de valoarea nominală impune, de asemenea, în cazul unei măsurări precise, introducerea unei corecţii care se aplică algebric la valoarea calculată cu ajutorul relaţiei pentru determinarea diametrului mediu.

În acest scop, influența abaterii pasului de la valoarea nominală asupra rezultatului măsurării poate fi eliminată prin aplicarea unei corecții C_p, calculată după relația :

$$C_p = \frac{1}{2} \Delta_p \cdot \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} \qquad (1)$$

în care Δ_p este abaterea de la valoarea nominală a pasului, în mm, pentru o spiră.

Semnul corecției este în funcție de semnul abaterii pasului. Astfel, corecția este pozitivă dacă pasul este mai mare decît cel nominal și negativă dacă pasul este mai mic decît cel nominal.

În sfîrșit, corecția C_d pentru abaterea diametrului sîrmelor de la cel nominal este egală cu $-1{,}5\ \Delta_d$, în care Δ_d este abaterea diametrului sîrmei.

Pentru calculul acestei corecții se dă relația :

$$C_{ds} = -\ 1{,}5 \left(\Delta d_{s1} + \frac{\Delta d_{s2} + \Delta d_{s3}}{2} \right) \qquad (2)$$

în care Δd_{s1}, Δd_{s2} și Δd_{s3} sînt abaterile diametrelor sîrmelor de la dimensiunea nominală.

Se menționează că d_{s2} și d_{s3} sînt diametrele sîrmelor care lucrează împerecheate.

Pentru a înțelege mai bine semnificația aplicării corecțiilor explicate mai sus, se dă în cele ce urmează un exemplu.

Se măsoară diametrul mediu, la partea „*trece*" a unui calibru pentru filet M24, prin metoda celor trei sîrme ; se caută mai întîi în tabelă sîrmele cu diametrul optim, corespunzătoare pasului de 3 mm și se găsesc sîrmele cu diametrul de 1,732 mm. Dimensiunea L, măsurată peste sîrme cu ajutorul unui ortotest, a fost găsită de 24,653 mm. Forța de apăsare este de circa 300 gf.

Diametrul mediu se calculează aplicînd relația :

$d_2 = L - 3d_s + 0{,}866p = 24{,}653 - 3 \times 1{,}732 + 0{,}866 \times 3 = 22{,}055$ mm.

Valorile efective ale parametrilor filetului, determinate în prealabil, sînt :

$p = 3{,}002$ mm, $\Delta p = \ = 0{,}002$ mm ;
$\alpha = 60°12'$, $\Delta\alpha = 12'$;
$d_{s1} = 1{,}731$ mm, $\Delta d_{s1} = -\ 0{,}001$ mm ;
$d_{s2} = 1{,}730$ mm, $\Delta d_{s2} = -\ 0{,}002$ mm ;
$d_{s3} = 1{,}729$ mm, $\Delta d_{s3} = -\ 0{,}003$ mm.

Corecția care trebuie adăugată algebric la dimensiunea măsurată peste sîrme este :

$$C_{d2} = C\alpha + C_p + C_{ds} + C'_{ap} \qquad (3)$$

Corecția $C\alpha$ pentru abaterea unghiului α al profilului, în acest caz este nulă, deoarece la măsurare au fost utilizate sîrme cu diametrul optim.

Corecția C_p, pentru abaterea pasului de la valoarea nominală, este egală cu :

$$C_p = 0{,}866 \cdot 0{,}002 = 0{,}0017 \text{ mm}$$

Corecția este pozitivă, deoarece pasul este mai mare decît cel nominal.

Corecția C_{ds}, pentru abaterea diametrului sîrmelor de la cel nominal, este egală cu :

$$C_{ds} = -\ 1{,}5(-\ 0{,}001 + \frac{-0{,}002 - 0{,}003}{2} \simeq$$

$$\simeq +\ 0{,}0052 \text{ mm}$$

Corelația C_{ap}, pentru compensarea turtirii sîrmelor datorită forței de apăsare, este egală cu :

$$C_{ap} \cdot 10^{-3} \sqrt[3]{0{,}3^2} = 1 \cdot 10^{-3} \sqrt[3]{0{,}090} =$$

$$= 0{,}0005 \text{ mm}$$

C_{ap} este valoarea găsită în tabela 1 (vezi rev. „Metrologia aplicată" nr. 7/57).

Este de remarcat că această corecție este neglijabilă și nu se ține seama de ea pentru filetul respectiv.

În consecință, valoarea efectivă a diametrului mediu va fi :

$$d_{2\ efectiv} = 22{,}055 + (0{,}0017 + 0{,}0052) \simeq$$

$$\simeq 22{,}062 \text{ mm}$$

Dacă nu am fi avut posibilitatea de a utiliza sîrme cu diametrul optim și am fi folosit sîrme cu diametrul de 2,020 mm, ar fi trebuit aplicată și corecția $C\alpha$, pentru abaterea unghiului profilului.

Pentru cazul arătat, conform relației, această corecție ar fi avut valoarea :

$$C\alpha = (0{,}5 \times 2{,}020 - 0{,}3 \times 3) \times 12 \simeq 1{,}2\ \mu$$

Corecția este pozitivă deoarece diametrul sîrmei alese este mai mare decît cel optim și unghiul profilului este mai mare decît cel nominal.

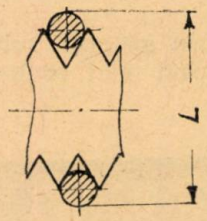


Fig. 1. Măsurarea cu două sîrme

În cazul unui număr redus de spire ale filetului, care nu permite așezarea celor trei sîrme după regulile obișnuite pentru măsurarea diametrului mediu, se pot utiliza două sîrme (fig. 1).

În acest caz diametrul mediu se calculează după relația :

$$d_2 = L - d_s - \frac{p^2}{8\ (L - d_s)} - \frac{d_s}{\sin\frac{\alpha}{2}} + \frac{1}{2} p \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} \qquad (4)$$

La piesele filetate de diametru mare, în general peste 100 mm, se poate folosi o singură sîrmă, așezată ca în fig. 2.

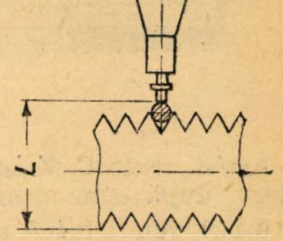


Fig. 2. Măsurarea cu o singură sîrmă

Diametrul mediu se calculează după relația utilizată la măsurarea prin metoda celor trei sîrme, cu singura deosebire ca în acest caz :

$$L = 2L' - d \qquad (5)$$

în care :

L' cota măsurată peste sîrmă (fig. 2) și d diametrul exterior.

În acest caz, este necesar să se măsoare şi diametrul exterior, operaţie care trebuie făcută cu aceeaşi precizie ca pentru măsurarea lui L'.

Sîrmele pentru filet, aşa cum se arată în fig. 3, au la partea superioară o ureche în vederea

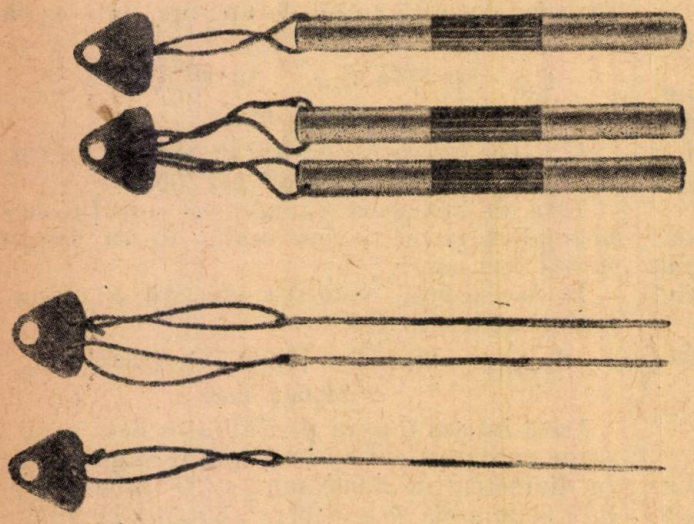


Fig. 3. Sîrmele de filet

suspendării de un fir, în timpul măsurării, precum şi pentru legarea de etichete.

Din seria de trei sîrme, două dintre acestea se leagă la o etichetă comună.

Pe etichetă este trecut diametrul nominal al sîrmelor şi clasa de precizie.

Sîrmele de filet se livrează, în general, sub formă de garnituri, care cuprind mai multe game de dimensiuni (fig. 4).

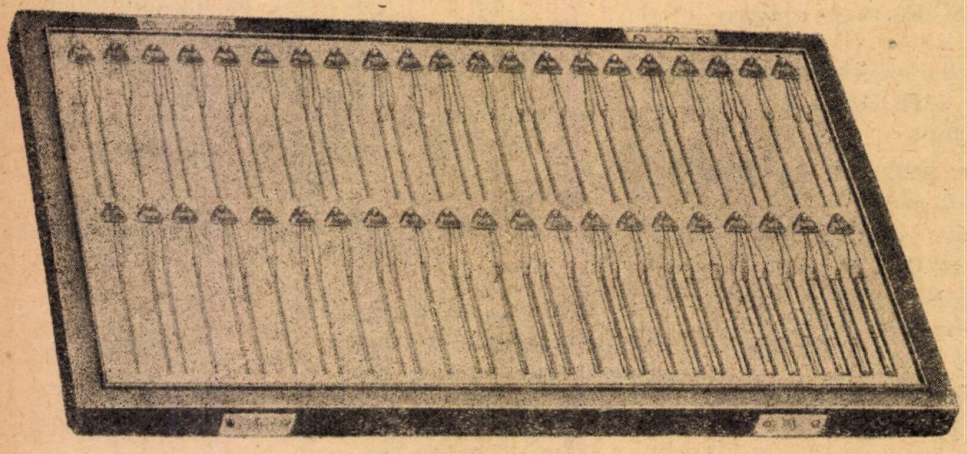


Fig. 4. Garnitură cu sîrme de filet

Astfel, trusa C. Zeiss cuprinde 21 de dimensiuni, după cum urmează :

0,170 mm	0,455 mm	1,650 mm
0,195 mm	0,530 mm	2,050 mm
0,220 mm	0,620 mm	2,550 mm
0,250 mm	0,725 mm	3,200 mm
0,290 mm	0,895 mm	4,000 mm
0,335 mm	1,100 mm	5,050 mm
0,390 mm	1,350 mm	6,350 mm

La noi în ţară se fabrică sîrme de filet (cl. 1, conf. GOST 2475—44) de către Uz. „Ilie Pintilie", care cuprind următoarele 13 dimensiuni (în mm) :

0,170	0,290	0,530	0,895	1,650
0,220	0,350	0,620	1,100	
0,250	0,455	0,725	1,350	

Aceste sîrme au lungimea totală de 40 mm (conform normelor sovietice şi

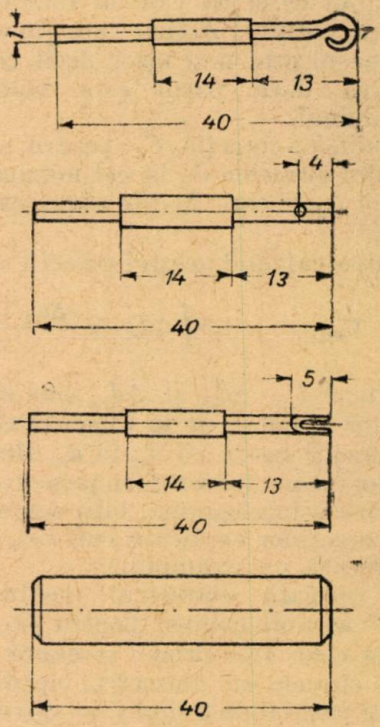


Fig. 5. Forme diferite de sîrme de filet

cehoslovace), spre deosebire de cele de fabricaţie Zeiss care au lungimea totală de 50 mm.

Normele sovietice, menţionate mai înainte, împart sîrmele de filet (după precizia lor de execuţie) în două clase, clasa 0 şi clasa 1. Primele se utilizează la măsurarea pieselor filetate, cu o toleranţă cuprinsă între 4 şi 8μ iar sîrmele de clasa 1 pentru filetele cu toleranţa peste 8μ.

În general, sîrmele de filet au forme diferite în funcţie de diametrul lor util (fig. 5).

Cota peste sîrme se poate măsura cu un aparat de măsurat, palpator, ales în funcţie de precizia solicitată în măsurare, la care se montează un suport special pentru suspendarea sîrmelor. Astfel se pot utiliza, după caz, micrometrul obişnuit sau cu pîrghie, pasametrul,

minimetrul sau ortotestul, optimetrul, aparatul Abbè vertical sau universal, cu respectarea regulilor obişnuite de măsurare.

În fig. 6 se arată cum se măsoară diametrul mediu la un calibru tampon, prin metoda celor

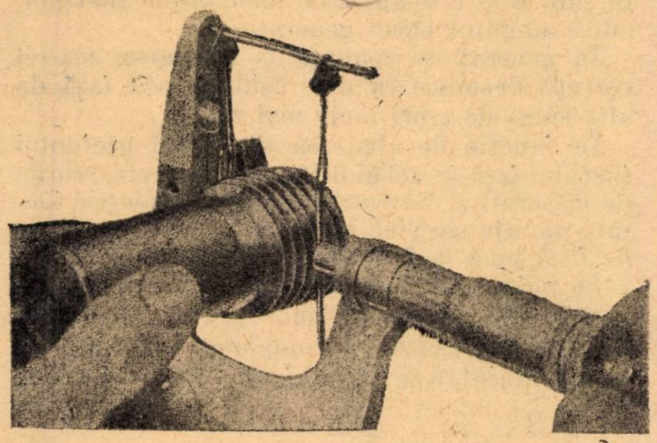


Fig. 6. Măsurarea diametrului mediu la un calibru tampon

trei sîrme, cu ajutorul micrometrului cu pîrghie.

Este de menţionat că în cazul filetelor cu pasul egal sau mai mic de 0,5 mm, sîrmele perechi pot să nu fie introduse în goluri vecine. În acest caz, acestea trebuie să fie aşezate simetric faţă de prima sîrmă (fig. 7).

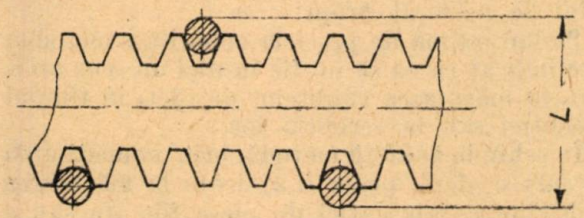


Fig. 7. Aşezarea sîrmelor la filet cu $p \leqslant 0{,}5$ mm

În vederea eliminării abaterilor eventuale de la forma geometrică corectă, este recomandabil ca, la piesele filetate cu un număr mare de

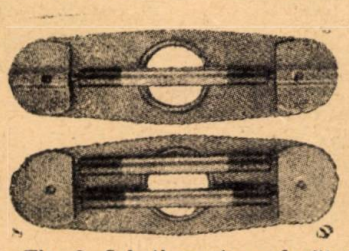


Fig. 8. Saboţi cu sîrme de filet

spire, măsurarea să se facă la capete şi mijloc iar la piesele cu un număr mic de spire, numai la capete. În fiecare parte măsurarea trebuie făcută în minimum două direcţii, perpendiculare una pe alta.

Pentru comoditate în lucru, sîrmele de filet se pot fixa în cîte un suport special, în formă de sabot, care se poate adopta la oricare dintre mijloacele de măsurat menţionate mai sus (fig. 8). În fig. 9 se arată un micrometru de exterior, prevăzut cu astfel de suporturi.

Precizia ridicată care se poate obţine la măsurarea diametrului mediu cu ajutorul sîrmelor de filet, împreună cu productivitatea şi comoditatea pe care o oferă această metodă, justifică larga ei răspîndire.

Măsurarea diametrului mediu cu ajutorul bilelor este asemănătoare cu cea descrisă la sîrmele de filet. Deosebirea constă în faptul că în acest caz se utilizează două bile, astfel că măsurarea se face oblic faţă de axă, prin aşezarea bilelor în două goluri opuse ale filetului.

Execuţia precisă a bilelor, determinarea dificilă a diametrului lor, uzura lor mai accentuată, sînt cîteva din dificultăţile care au împiedicat extinderea aplicării acestei metode, respectiv înlocuirea metodei de măsurare cu sîrme de filet.

În practică, măsurarea cu două bile este eficace numai ca metodă de comparaţie, luîndu-se pentru aceasta ca piesă de referinţă un calibru-tampon de filet.

Alegerea bilelor se face după criteriile arătate la măsurarea cu ajutorul sîrmelor de filet, alegîndu-se totdeauna un diametru optim al lor.

Singurul avantaj al metodei de măsurare cu bile constă în faptul că asigură un contact punctiform cu flancurile filetului, iar prin alegerea unor bile cu diametrul optim, aplicarea bilelor se face pe mijlocul flancurilor, ceea ce

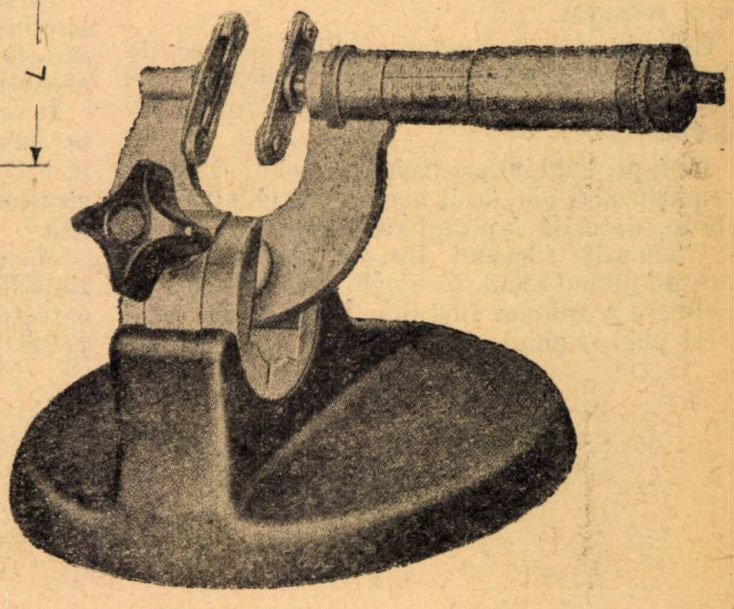


Fig. 9. Micrometru de exterior prevăzut cu saboţi

determină eliminarea influenţei abaterilor eventuale ale unghiului profilului asupra rezultatului măsurării.

Măsurarea diametrului mediu cu ajutorul prismelor se bucură de răspîndire numai datorită simplităţii şi rapidităţii pe care o oferă această metodă.

Prismele de măsurat sînt interschimbabile şi se pot adapta la diferite aparate de măsurat.

Astfel, micrometrele care poartă aceste prisme se numesc micrometre de filet. Acestea se deosebesc de micrometrele obișnuite prin faptul că au prevăzute, la nicovală și la tija șurubului micrometric, găuri înfundate, în care se montează prismele de măsurat. Montarea se face fără joc și cu posibilitatea de rotire ușoară, pentru a permite adaptarea lor la unghiul de înclinare a filetului.

Prismele de măsurat se execută perechi, care servesc la măsurarea diametrului mediu pentru un anumit interval de pasuri și unghi al profilului.

Măsurarea se face așa cum se vede în fig. 10. Suprafețele de măsurare ale prismei (în cazul micrometrului de filete montată la nicovală) vin

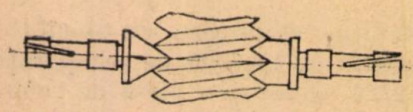


Fig. 10. Măsurarea diametrului mediu cu ajutorul prismelor

în contact cu flancurile profilului iar suprafața piesei conice (montată la tija șurubului micrometric) intră în golul dintre spirele din față.

Pentru obținerea unui rezultat corect, se impune ca unghiurile prismelor să fie egale între ele, respectiv egale cu unghiul profilului filetului măsurat.

Orice abatere a acestor unghiuri conduce la obținerea unui rezultat care este totdeauna mai mare decît dimensiunea efectivă a diametrului mediu.

De fapt, unghiul prismelor ar trebui executat cu puțin mai mic decît acela al unghiului profilului, datorită faptului că prismele se aplică pe flancurile filetului, într-un plan care are, față de planul axial, un unghi egal cu acela de înclinare a spirelor filetului. Într-adevăr, în acest plan unghiul α' al profilului este mai mic decît unghiul α considerat într-un plan axial. Astfel :

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha'}{2} = \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \cos \varphi \qquad (6)$$

în care φ este unghiul de înclinare a filetului, adică unghiul elicei generatoare.

În general, se renunță la aplicarea acestei corecții deoarece ea este neînsemnată față de alte surse de erori mult mai mari.

În funcție de abaterea unghiului profilului filetului față de cel al prismelor și invers, erorile de măsurare a diametrului mediu la piesele filetate pot ajunge pînă la 0,2 mm iar la calibrele de filet pînă la 0,1 mm.

Se poate obține o micșorare a erorii de măsurare prin utilizarea unor prisme cu suprafețele active scurte (incomplete), care însă au dezavantajul că se uzează foarte repede (fig. 11).

Fig. 11. Sîrme cu suprafețe active scurte

Prismele de măsurat pot fi adaptate și la alte aparate (micrometre cu pîrghie, comparatoare cu cadran, minimetre etc.).

Menționăm însă că erorile proprii metodei nu se compensează prin mărirea preciziei aparatului de măsurat propriu-zis.

Ținînd seama de precizia coborîtă a metodei, este indicat ca ea să nu fie în nici un caz aplicată la măsurarea calibrelor de filet, în timpul execuției sau la recepția lor.

În schimb, această metodă, prin comoditatea pe care o oferă, poate fi aplicată la măsurarea în atelier a fabricației de piese filetate sau a sculelor de filetat de precizia cea mai coborîtă.

Măsurarea se face comparativ, piesa de referință fiind un calibru-tampon de filet cu aceleași caracteristici (pas, diametru și unghi) ca ale piesei controlate.

Asupra tipizării mijloacelor de măsurat utilizate în industria textilă

II. Problema fișelor de tip*)

Ing. GHEORGHE IVANOVICI

В этой статье указываются критерии, учёт которых необходим при составлении типовых паспортов и — даются несколько примеров подобных паспортов. Даются также некоторые объяснения относительно дешифровки этих паспортов в той их части, которая касается непосредственно типизации и составления типовых выдержек.

★

L'auteur donne des indications rélatives aux critères techniques qui doivent être observés à l'élaboration des fiches pour les types, dont il reproduit quelques modèles, à titre d'exemple. Il donne également des explications sur le mode d'interpreter leur contenu, en ce qui concerne le typisation proprement dit et l'élaboration des extraits pour les types.

Cu ocazia expunerii problemei nomenclatorului mijloacelor de măsurat în industria textilă, s-a arătat necesitatea ca, pentru acest fel de utilaj, grupările în nomenclator să se facă ținîndu-se seama de :

— locul de utilizare (laborator sau atelier),
— felul materialului supus măsurării (fibre, fire, țesături etc.) și
— parametrul de măsurat (umiditate, finețe, torsiune etc.).

În acest sens a fost întocmit și nomenclatorul din care, cu acea ocazie, s-a publicat o parte.

Subliniem faptul că nomenclatorul astfel întocmit nu reprezintă decît o formă intermediară, întrucît, în fiecare grupă alcătuită după parametrul de măsurat, va trebui să se facă și clasificarea după particularitățile principale care fac ca mijloacele de măsurat destinate aceluiași scop să se deosebească între ele.

Acest lucru însă nu este posibil decît cu respectarea criteriului general de clasificare și anume pornind de la fenomenul sau principiul pe care se bazează funcționarea și trecînd apoi succesiv la sistemul în care principiul a fost realizat, la tipul, la variantele de tip și, eventual la modelele care ar mai prezenta unele particularități demne de relevat.

După cum se constată, această clasificare se bazează pe studierea și deci cunoașterea pînă la detaliu a tuturor caracteristicilor tehnice de construcție și de funcționare, precum și a celor metrologice ale mijloacelor de măsurat. Aceasta face ca ea să fie destul de laborioasă, întrucît necesită întocmirea prealabilă a *fișelor de tip*.

Fișele de tip trebuie să fie astfel întocmite încît să ne poată da toate amănuntele necesare clasificării. În consecință, ele vor trebui să conțină :

a) denumirea mijlocului de măsurat,
b) indicația locului de utilizare (laborator, atelier),
c) felul materialului supus măsurării (fibre, fire, țesături etc.),
d) parametrul de măsurat (umiditate, finețe etc.),
e) caracteristicile tehnice de construcție,
f) caracteristicile tehnice de funcționare și
g) caracteristicile metrologice.

Remarcăm că indicațiile de la *a* ... *d* stabilesc *destinația* aparatului iar celelalte definesc datele necesare tipizării aparatului respectiv.

În cele ce urmează prezentăm patru exemple de fișe de tip, potrivit cărora s-au întocmit și sînt în curs de întocmire fișele pentru toate mijloacele de măsurat utilizate în industria textilă.

1. Mașină pneumatică de încercat fibre la tracțiune

Destinație

Aparat de laborator pentru încercarea statică a unei fibre la tracțiune, în vederea determinării sarcinii de rupere și a alungirii respective.

Principiu de măsurare și funcționare

Aplicarea la o fibră a unei sarcini de tracțiune, prin căderea lentă și progresivă a unui piston, a cărui greutate provoacă devierea unui pendul. Viteza de variație a sarcinii este reglabilă cu ajutorul unui amortizor cu aer.

Caracteristici tehnice de construcție

Descriere

Mașina de încercat fibre la tracțiune se compune din următoarele părți principale :

— dispozitivul de prindere a fibrei,
— dispozitivul de producere a sarcinii,
— dispozitivul de măsurare a sarcinii,
— dispozitivul de măsurare a alungirii și
— batiul.

*) Partea I-a a acestui articol : „Problema stabilirii nomenclatorului" a fost publicată în rev. „Metrologia aplicată" nr. 5/1957, pag. 4 ... 7.

Dispozitivul de prindere a fibrei constă din :
— o falcă de acţionare, care se deplasează în direcţia sarcinii, în urma acţiunii dispozitivului de producere a sarcinii şi
— o falcă de măsurare, în legătură cu dispozitivul de măsurare a sarcinii.

Dispozitivul de producere a sarcinii constă dintr-o tijă solidară la un capăt cu falca de acţionare iar la celălalt capăt cu un piston greu al unui amortizor cu aer. Dispozitivul se blochează cu ajutorul unei pîrghii prevăzute cu resort.

Dispozitivul de măsurare a sarcinii constă dintr-un pendul, avînd în prelungirea tijei sale un sector gradat, care oscilează solidar cu pendulul, fiind în legătură, printr-o pîrghie, cu falca de măsurare.

Dispozitivul de măsurare a alungirilor constă din :
— o tijă acţionată de falca de acţionare, terminată cu o cremalieră, care angrenează un sector dinţat montat pe axa de oscilaţie a pendulului şi
— un sector gradat, concentric cu sectorul pentru măsurarea sarcinii şi montat solidar pe tija pendulului.

Batiul constă dintr-un postament prevăzut cu şuruburi reglabile, o nivelă circulară cu bulă şi un suport vertical care susţine dispozitivele maşinii.

Caracteristici metrologice

Limitele scării gradate .....0...100 diviziuni
Valoarea diviziunii .....0,01 × greutatea nominală a pendulului
Viteza de aplicare a sarcinii... 40 mm/min
Distanţa dintre fălci ..... 10 mm.

2. Maşină cu acţionare manuală pentru încercat smocurile de fibre la tracţiune

Destinaţie

Aparat de laborator pentru încercarea statică a smocurilor de fibre la tracţiune, în vederea determinării sarcinii de rupere.

Principiu de măsurare şi funcţionare

Aplicarea la o mostră de fibre a unei sarcini de tracţiune, prin acţiunea de cădere lentă şi progresivă a unei greutăţi care provoacă devierea unui pendul. Viteza de aplicare a sarcinii este reglabilă cu ajutorul unui amortizor cu ulei.

Caracteristici tehnice

Descriere

Maşina de măsurat smocurile de fibre la tracţiune se compune din următoarele părţi principale :
— dispozitivul de prindere a probei,
— dispozitivul de producere a sarcinii,
— dispozitivul de măsurare a sarcinii şi
— batiul.

Dispozitivul de prindere a probei constă din :
— o falcă de acţionare, care se deplasează în direcţia sarcinii, în urma acţiunii dispozitivului de producere a sarcinii şi
— o falcă de măsurare, în legătură cu dispozitivul de măsurare a sarcinii.

Dispozitivul de producere a sarcinii constă dintr-o pîrghie articulată, solidară cu falca de acţionare şi cu tija pistonului amortizorului, prevăzută la un capăt cu o greutate. Pîrghia poate fi pusă în repaus cu ajutorul unui dispozitiv de blocare.

Dispozitivul de măsurare a sarcinii constă dintr-un pendul avînd în prelungirea tijei sale un sector care oscilează solidar cu pendulul şi care este în legătură printr-o bandă de oţel, cu falca de măsurare. Un dispozitiv de protecţie cu clichet poate bloca pendulul în diferite poziţii.

Batiul constă dintr-un postament prevăzut cu şuruburi reglabile, o nivelă circulară cu bulă şi un suport vertical care susţine dispozitivele enumerate.

Caracteristici metrologice

Sarcina maximă ..... 3000 gf
Valoarea diviziunii ..... 20 gf
Viteza de aplicare a sarcinii ..... reglabilă
Distanţa dintre plăci ..... 10...100 mm.

3. Maşină cu acţionare manuală pentru încercarea firelor la tracţiune

Destinaţie

Aparat de laborator pentru încercarea statică la tracţiune a firelor în vederea determinării sarcinii de rupere şi a alungirii respective.

Principiu de măsurare şi funcţionare

Aplicarea unei sarcini de tracţiune, prin acţiunea de cădere lentă şi progresivă a unei greutăţi, care provoacă devierea unui pendul. Viteza de aplicare a sarcinii este reglabilă cu ajutorul unui amortizor cu ulei.

Caracteristici tehnice

Descriere

Maşina cu acţionare manuală pentru încercarea firelor la tracţiune se compune din următoarele părţi principale :
— dispozitivul de prindere a firului,
— dispozitivul de producere a sarcinii,
— dispozitivul de măsurare a sarcinii,
— dispozitivul de măsurare a alungirii şi
— batiul.

Dispozitivul de prindere a firului constă din :
— o falcă de acţionare care se deplasează în direcţia sarcinii, în urma acţiunii dispozitivului de producere a sarcinii şi
— o falcă de măsurare, în legătură cu dispozitivul de măsurare a sarcinii.

Dispozitivul de producere a sarcinii constă dintr-o tijă solidară la un capăt cu falca de

acţionare iar la celălalt capăt cu un piston greu al unui amortizor cu ulei.

Dispozitivul de măsurare a sarcinii constă dintr-un pendul avînd în prelungirea tijei sale un sector gradat care oscilează solidar cu pendulul, fiind în legătură cu falca de măsurare.

Dispozitivul de măsurare a alungirilor constă dintr-o riglă gradată rectilinie, solidară cu falca de acţionare şi un indice solidar cu falca de măsurare.

Batiul constă dintr-un postament vertical care se poate prinde în perete şi un suport vertical care susţine dispozitivele maşinii.

Caracteristici metrologice

Limitele scării gradate	Scara A	0...500 gf
	Scara B	0...3000 gf
Valoarea diviziunii	Scara A	... 5 gf
	Scara B	... 20 gf

Distanţa între fălcile de prindere...500mm
Viteza de aplicare a sarcinii...reglabilă.

4. Maşină cu acţionare electrică pentru încercarea ţesăturilor la tracţiune

Destinaţie

Aparat de laborator pentru încercarea statică la tracţiune a ţesăturilor, în vederea determinării caracteristicilor la tracţiune (sarcina de rupere, alungirea şi lucrul mecanic la rupere).

Principiu de măsurare şi funcţionare

Aplicarea progresivă a unei sarcini de tracţiune asupra unei probe din ţesătură, prin acţionarea cu motor electric a unui dispozitiv de producere a sarcinii.

Caracteristici tehnice

Descriere

Maşina cu acţionare electrică pentru încercarea ţesăturilor la tracţiune se compune din următoarele părţi principale:

— dispozitivul de prindere a probei,
— dispozitivul de producere a sarcinii,
— dispozitivul de măsurare a sarcinii,
— dispozitivul de măsurare a alungirii,
— dispozitivul de înregistrare a curbei caracteristice şi
— batiul.

Dispozitivul de prindere a probei constă din:

— o falcă de acţionare care se deplasează în direcţia sarcinii, în urma acţiunii dispozitivului de producere a sarcinii şi

— o falcă de măsurare, în legătură cu dispozitivul de măsurare a sarcinii, care poate avea o poziţie reglabilă, în vederea modificării distanţei între fălci, potrivit diferitelor lungimi ale probei.

Dispozitivul de producere a sarcinii constă dintr-un fus filetat, solidar cu falca de acţionare şi deplasabil în direcţia axei sale prin intermediul unei piuliţe. Mişcarea de rotaţie a piuliţei se obţine cu ajutorul unei transmisii cu roţi de fricţiune cu axe perpendiculare şi al unui angrenaj cu şurub fără sfîrşit. Transmisia este acţionată de un electromotor iar viteza de rotaţie se poate regla prin variaţia poziţiei relative a roţilor de fricţiune.

Dispozitivul de măsurare a sarcinii constă din:

— un pendul, a cărui deplasare se transmite la un ac indicator, printr-un sistem multiplicator de pîrghii şi angrenaje (acul indicator se roteşte în faţa unui cadran gradat),

— un amortizor hidraulic legat de tija pendulului, care întîrzie revenirea pendulului spre poziţia verticală la anularea sarcinii prin ruperea probei şi

— un dispozitiv de protecţie cu clichet, montat pe tija pendulului, care poate bloca pendulul în diferite poziţii.

Dispozitivul de măsurare a alungirii constă dintr-o riglă gradată, rectilinie, solidară cu falca de acţionare şi un indice.

Dispozitivul de înregistrare a curbei caracteristice constă din:

— un tambur de înregistrare care se roteşte, prin intermediul unui fir, proporţional cu deformaţia probei şi

— o peniţă de înregistrare în legătură cu dispozitivul de măsurare a sarcinii.

Batiul constă dintr-un postament şi un suport vertical care susţine dispozitivele maşinii.

Caracteristici metrologice

Limitele scării gradate	Scara A	0...160 kgf
	Scara B	0...500 kgf
Valoarea diviziunii	Scara A...	0,5 kgf
	Scara B...	1 kgf

Distanţa dintre fălcile de prindere 50..200 mm
Viteza de aplicare a sarcinii... 100 mm/min.

Din examinarea acestor fişe de tip se constată în primul rînd următoarele:

— toate aparatele respective sînt aparate de laborator,
— fiecare aparat serveşte pentru un anumit fel de material,
— toate aparatele respective servesc pentru determinarea aceluiaşi parametru.

În consecinţă, în nomenclator ele vor figura astfel:

— toate aparatele în grupa aparatelor de laborator,
— fiecare aparat la materialul respectiv (primul la fibre individuale, al doilea la fibre smoc, al treilea la fire şi al patrulea la ţesături),
— toate patru aparatele în grupa aceluiaşi parametru: sarcina de rupere la tracţiune.

În al doilea rînd, se constată că deşi fenomenul, respectiv principiul de funcţionare este acelaşi la toate cele patru aparate, totuşi, cu o excepţie, sistemele sînt diferite. Astfel, la primul sarcina se obţine pneumatic, prin căderea lentă şi progresivă a unui piston, la al doilea prin căderea lentă şi progresivă a unei

BUCUREŞTI MUZEUM TECHNICUM KÖZPONTI BIBLIOTÉKA

greutăți, la al treilea prin același sistem ca la al doilea iar la al patrulea prin acționarea electrică a unui dispozitiv de producere a sarcinii.

Remarcăm că aparatul din fișa de tip numărul 2, avînd același sistem de funcționare cu cel din fișa numărul 3, trebuie căutate alte particularități care să le deosebească. Cum o caracteristică tehnică importantă la acest fel de aparate este *modul cum se reglează viteza de aplicare a sarcinii*, trebuie văzut dacă nu cumva acesta este diferit la cele două aparate. Din fișe constatăm că la ambele aparate această viteză este reglabilă cu ajutorul unui amortizor cu ulei. În consecință, o primă concluzie pe care o tragem este că aceste două aparate sînt de același tip și că, deci, în total avem de-a face cu trei tipuri diferite de aparate.

Să vedem acum dacă există particularități care să le separe pe acestea două în variante de tip.

Din descrierile respective se constată că aparatul pentru încercarea firelor, indicat în fișa de tip numărul 3, este prevăzut și cu un dispozitiv pentru măsurarea alungirii, pe care nu-l are aparatul pentru încercarea smocului de fibre, prevăzut în fișa numărul 2. În restul caracteristicilor tehnice de construcție nu există deosebiri substanțiale. De asemenea, examinîndu-se caracteristicile tehnice de funcționare se constată că vitezele de aplicare ale sarcinilor pot fi reglabile și deci nu se pot deosebi nici prin *valorile* vitezelor.

Concluziile finale care se desprind din examinarea celor două fișe de tip sînt următoarele :

— avem de-a face cu același tip de aparat, în variante foarte apropiate, deosebirea fiind numai lipsa sau existența dispozitivului de măsurare a alungirii ;

— prin mici adaptări se poate ajunge la îndepărtarea deosebirii care le împarte în variante de tip, în care caz diferențele care să le mai poată separa nu pot fi decît de ordinul detaliilor constructive, deci al modelelor.

* * *

Cele expuse mai sus sînt aplicabile la toate lucrările de tipizare a mijloacelor de măsurat, din orice domeniu, bineînțeles cu adaptările necesare.

Pentru realizarea extraselor de tip, care reprezintă unul din scopurile finale ale tipizării, toate datele necesare trebuie să fie cuprinse în fișele de tip. Modul cum se alcătuiesc și conținutul pe care trebuie să-l aibă extrasele de tip au fost arătate în articolul „*Incercările de stat asupra modelelor de fabricație a măsurilor și aparatelor de măsurat*", publicat în revista „Metrologia aplicată", nr. 1/1954, pag. 46 ... 47.

Calculul radiațiilor calorice

Ing. VICTOR VOICU

Автор описывает все излучения, которые появляются при развертывании технологических процессов в промышленных предприятиях, а также влияние этих излучений на рабочих.

Для борьбы с этими влияниями излагаются, с практической и теоретической стороны, метод их вычисления для установления интенсивности тепловых излучений, без применения актинометров.

★

L'auteur fait une description de touts les radiations qui apparaissent dans le déroulmens des procés technologiques dans les entreprises industrielles et leurs influence sur les ouvriers. Dans le but de combattre ces influences, il est exposé, théoriquement et pratiqment, la modalité de calcul pour évaleur l'intensité des radiations caloriques, sans l'utilisation des actinomètres.

1. În industriile cu procese tehnologice care se desfășoară la cald sînt numeroase cazuri de radiații calorice foarte intense, care îngreunează mult munca și impun luarea de măsuri pentru protecția muncitorilor. Din diferite cauze, măsurarea acestor radiații cu ajutorul actinometrului nu este totdeauna posibilă. Pentru acest motiv, este neapărat necesar să dispunem de metode de calcul pentru evaluarea intensității radiațiilor în diferite împrejurări ce apar în legătură cu activitatea muncitorilor.

Pentru a putea face aceste evaluări prin calcul, se dă mai departe o scurtă expunere a principiilor generale ale transmiterii căldurii prin radiație și a metodelor de calcul a radiațiilor pentru cazurile cele mai uzuale.

Evaluarea radiațiilor prin calcul este strîns legată de măsurarea prealabilă a temperaturii obiectelor care radiază căldură.

Aceste obiecte sînt în general piese calde metalice, ceramice, sticlă etc., care constituie materialele de prelucrat în industrii metalurgice, ceramice și altele.

Măsurarea temperaturilor pieselor calde se face cu pirometre de diferite tipuri. După efectuarea acestor măsurări, operația se continuă

prin evaluarea radiațiilor calorice care cad asupra muncitorilor direct sau asupra pereților cabinelor în care lucrează acești muncitori.

Cu metodele indicate în paragrafele care urmează se stabilește intensitatea acestor radiații, pentru a se determina măsurile care sînt de luat pentru protecția muncitorilor de efectele radiațiilor intense.

2. DOMENIUL RADIAȚIILOR CALORICE

Radiațiile calorice nu diferă principial de celelalte radiații. Toate radiațiile energetice sînt oscilații electromagnetice și deosebirea după caracterele lor fizice: radiații calorice, luminoase, electrice, X, γ etc., depinde numai de lungimea de undă și respectiv de numărul de vibrații în unitatea de timp.

În tabela 1 sînt date lungimile de undă ale radiațiilor și caracterul fizic corespunzător. Din tabelă se vede că radiațiile luminoase ocupă un domeniu extrem de redus din gama radiațiilor. Radiațiile calorice ocupă un domeniu de circa 10 ori mai întins ca cele luminoase. Restul radiațiilor sînt de altă natură: electrice, cosmice etc.

Lungimi de undă ale radiațiilor *Tabela 1*

Felul radiațiilor	Lungimea de undă în m
Cosmice	$2 \cdot 10^{-7} \ldots 2 \cdot 10^{-5}$
Necunoscute	$2 \cdot 10^{-5} \ldots 5{,}7 \cdot 10^{-4}$
Radiații gama	$5{,}7 \cdot 10^{-4} \ldots 1{,}58 \cdot 10^{-2}$
Röntgen (X)	$1{,}58 \cdot 10^{2} \ldots 13{,}6$
Ultraviolete	$13{,}6 \ldots 360$
Luminoase	$360 \ldots 780$
Calorice (infraroșii)	$780 \ldots 3{,}3 \cdot 10^{5}$
Electrice	peste $3{,}3 \cdot 10^{5}$

3. NUMĂRUL DE OSCILAȚII PE SECUNDĂ

Între lungimea de undă λ a oscilațiilor și numărul lor pe secundă ν există următoarea relație:

$$c = \lambda \cdot \nu \qquad (1)$$

în care prin c s-a notat viteza de propagare a oscilațiilor în vid (300 000 km/s).

Cu această relație se poate stabili imediat lungimea de undă λ, dacă se cunoaște numărul de oscilații ν pe secundă și reciproc.

4. LEGILE GENERALE ALE RADIAȚIEI CORPURILOR

Orice corp care nu se găsește la temperatura zero absolut (— 273°C) emite în jurul lui radiații a căror intensitate depinde mai ales de temperatura corpului. În general, pentru simplificare se spune că suprafețele radiază și, în adevăr, calculul consideră suprafețele ca surse de radiații. În realitate simplele suprafețe geometrice nu pot emite radiații. Orice emisiune de radiații este însoțită de cedarea către exterior a unei cantități de energie, care nu poate fi luată decît din energia internă disponibilă a corpului radiant. Prin urmare, emisiunea radiațiilor poate fi făcută numai de corpurile care au masa solidă, lichidă sau gazoasă și numai faptul că această emisiune se face prin suprafața exterioară a corpului ne îndreptățește să considerăm, în calculele de radiații, suprafața corpului ca element de emisiune.

Legile de propagare, reflecție, refracție, stabilite pentru radiațiile luminoase, sînt valabile pentru toate radiațiile. Radiațiile luminoase au fost cercetate timp îndelungat, în trecut fiind singurele care au fost accesibile cercetărilor. Chiar și azi, pentru cercetări asupra radiațiilor se folosesc undele luminoase, care sînt mai ușor accesibile simțurilor și obsevațiilor cu aparate.

Din această asemănare rezultă următoarele:

a) radiațiile se propagă într-un mediu omogen și izotrop în linie dreaptă;

b) intensitatea radiației, care se poate defini ca fiind cantitatea de energie care revine pe unitatea de suprafață în unitatea de timp, normal pe suprafață, descrește cu pătratul distanței de la suprafața corpului emițător;

c) radiațiile calorice, ca și radiațiile luminoase, urmează legea Lambert (legea cosinusului);

d) radiațiile calorice urmează legile de reflexie și refracție, ca și radiațiile luminoase, deci pot fi concentrate și dirijate prin lentile și oglinzi.

5. PROPAGAREA RADIAȚIILOR CALORICE

Se consideră un corp izolat, înconjurat de un mediu omogen, izotrop și imobil. Radiațiile calorice emise de acest corp se propagă în acest mediu în toate direcțiile, cu viteză constantă. Cînd radiația ajunge la alt corp omogen și izotrop, direcția și intensitatea radiației se schimbă brusc.

La atingerea suprafeței corpului de către o radiație incidentă, energia acestei radiații, pe care o notăm cu Q_1, se împarte în 3 părți (fig. 1):

a) o parte este absorbită de corpul lovit de radiație și se transformă în căldură, care se înmagazinează în corp (notăm această fracțiune din energie cu Q_A);

b) o parte este reflectată (notăm această fracțiune din radiație cu Q_R); dacă suprafața este perfect lucie, radiația reflectată face cu normala la suprafață un unghi α, egal cu cel pe care îl face radiația incidentă;

c) restul de energie traversează corpul, după ce radiația a suferit o refracție și trece prin corp mai departe (notăm această parte de energie cu Q_D).

Din cele de mai sus rezultă:

$$Q_A + Q_R + Q_D = Q_i$$

sau punînd

$$\frac{Q_A}{Q_i} = A, \frac{Q_R}{Q_i} = R \text{ şi } \frac{Q_D}{Q_i} = D,$$

avem : $A + R + D = 1$ (2)

Dacă $A = 1$, atunci $R = 0$ şi $D = 0$, toată energia primită de corp este absorbită iar corpul se numeşte **absolut negru**, sau, mai simplu, **corp negru**.

Dacă $R = 1$, atunci $A = 0$ şi $D = 0$, toată energia este reflectată, corpul nu înmagazinează şi nici nu lasă să treacă prin el căldura.

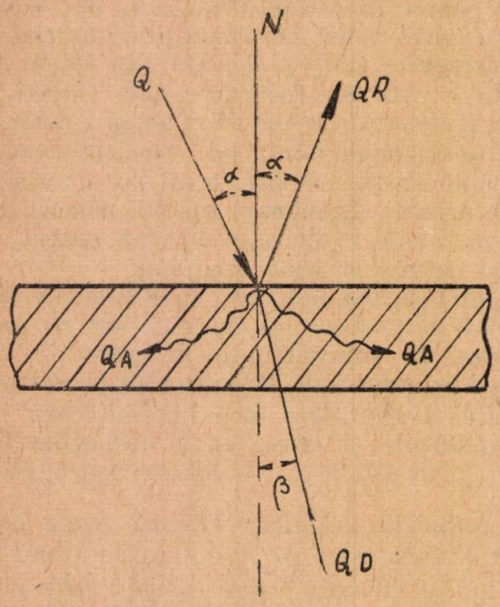


Fig. 1

În acest caz se deosebesc două variante :

a) dacă reflecţia este perfectă, adică dacă radiaţiile urmează perfect legile reflecţiei din optica geometrică, corpul se numeşte **luciu** ;

b) dacă reflecţia este difuză, corpul se numeşte **alb**.

Dacă $D = 1$, $A = 0$ şi $R = 0$, toată energia trece prin corp fără a-l încălzi ; corpul se numeşte **transparent** sau **diaterman**.

În realitate, în natură nu există nici corpuri absolut negre, nici absolut lucii sau albe, nici absolut transparente. Toate corpurile au caracteristici intermediare între limitele extreme menţionate mai sus.

Pentru toate corpurile, valorile A, R şi D depind de natura corpului, de temperatura sa, de starea suprafeţei (la solide) şi de lungimea de undă a radiaţiilor.

De exemplu :

— cuarţul este netransparent, adică opac, pentru radiaţiile calorice, dar este transparent pentru radiaţiile luminoase şi ultraviolete ; din această cauză, becurile pentru raze ultraviolete se fac numai din sticlă de cuarţ ;

— sarea de bucătărie este transparentă pentru radiaţii calorice, dar netransparentă pentru radiaţii ultraviolete ;

— sticla de geam este transparentă numai pentru radiaţiile luminoase, dar este aproape netransparentă pentru radiaţiile ultraviolete şi calorice ; geamul ferestrelor sau acoperişurilor de sere permite trecerea luminii în interior, dar nu lasă să se piardă căldura în exterior.

Cînd este nevoie ca suprafaţa corpului să absoarbă căldură cît mai multă, se acoperă cu un strat de vopsea de culoare închisă, mată, cît mai aspră, ceea ce se obţine cu negru de fum de petrol. Totuşi, nu se poate ajunge la o absorbţie de 100% ; un astfel de corp nu există în natură.

Pentru a studia proprietăţile corpului negru absolut, se poate proceda în felul următor : se face într-un corp gol (fig. 2) o gaură de circa 1 mm ; raza care pătrunde în orificiu se reflectă

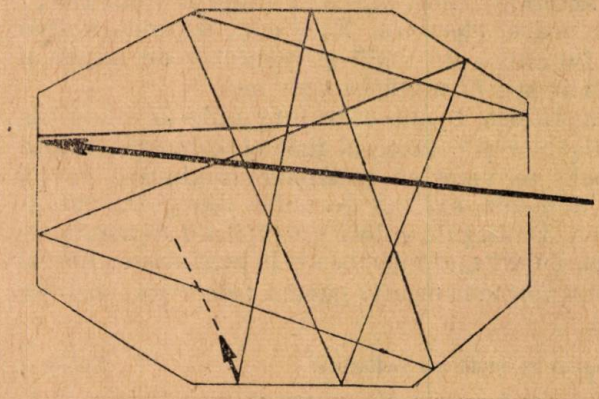


Fig. 2

în interior de un foarte mare număr de ori şi la fiecare incidenţă o parte din radiaţie este absorbită, astfel că dacă un foarte mare număr de reflexiuni ar mai ajunge să iasă prin orificiu, intensitatea ei ar fi practic nulă. Suprafaţa orificiului poate fi astfel considerată că absoarbe complet radiaţia şi se comportă deci ca un corp negru absolut.

6. EMISIUNEA DE RADIAŢII CALORICE

Orice corp în natură emite radiaţii calorice de diferite lungimi de undă. Intensitatea radiaţiei pentru fiecare dintre diferitele lungimi depinde de natura corpului, de felul suprafeţei şi mai cu seamă de temperatura corpului, dar nu depinde de temperatura mediului înconjurător sau a corpurilor vecine. Un corp cu temperatura de 200°C emite spre un alt corp vecin aceeaşi cantitate de căldură, indiferent dacă acesta din urmă are 0°C sau 1 000°C.

7. RADIAŢIA CORPULUI NEGRU ABSOLUT

Acest corp, încălzit la o anumită temperatură emite radiaţii într-o gamă largă de lungimi de undă, dar intensitatea acestor radiaţii nu este aceeaşi pentru toate lungimile de undă ci începe de la zero pentru lungimi de undă foarte mici, creşte pînă la un anumit maximum pentru o lungime de undă care depinde de temperatura corpului

încălzit şi apoi scade iar spre zero pe măsură ce lungimea de undă creşte. Pentru fiecare temperatură a corpului emiţător, avem cîte o asemenea curbă de variaţie, aşa că se poate trage o familie de curbe pentru diverse temperaturi ale corpului emiţător. Un exemplu este dat în fig. 3 şi anume : linia pentru $T_1 = 1000°C$ = constant.

Cu ajutorul fig. 3 putem face o serie de observaţii şi anume :

— Emisiunea de energie se produce pe toate lungimile de undă. În realitate emisiunea cuprinde întregul domeniu de lungimi de unde între 0 şi ∞.

— Radiaţiile în domeniul undelor calorice au cea mai mare intensitate.

— Cu începere de la 5000°C, undele luminoase participă la radiaţii şi, cu cît temperatura creşte, încep a interveni şi radiaţii cu lungimi de undă mai scurte.

— În total, la temperaturile uzuale în tehnică, participarea undelor luminoase la energia ra-

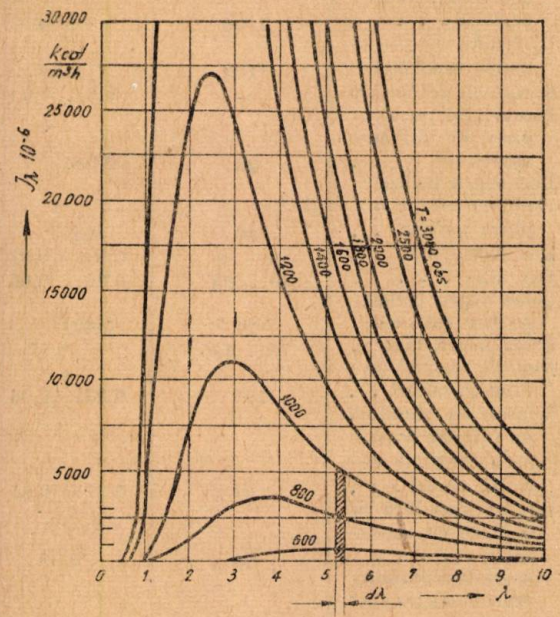


Fig. 3

diată este în general neglijabilă în comparaţie cu energia dată de radiaţiile infraroşii cu lungimi de undă între 0,8 μ şi10 μ.

— Imaginea dată în curba de variaţie a intensităţii se numeşte spectru de radiaţie şi arată cum participă fiecare lungime de undă la radiaţia totală.

— La diferite temperaturi, poziţia maximului se schimbă şi anume acest maxim apare pentru lungimi de undă din ce în ce mai mici, la temperaturi din ce în ce mai mari. Intensitatea este prin urmare o funcţie de lungimea de undă şi de temperatură.

Legea Planck

Notăm cu T_λ intensitatea radiaţiei cu lungimea de undă λ şi considerăm că ne referim numai la radiaţia corpului negru. Intensitatea radiaţiei este în funcţie de lungimea de undă şi temperatură :

$I_\lambda = f(\lambda, T)$ şi anume :

$$I_\lambda = \frac{3{,}17}{10^8 \cdot \lambda^5 \cdot \left(\frac{1{,}44}{l\lambda T} - 1\right) - X} \qquad (3)$$

În fig. 3 este arătată curba radiaţiei intensităţii pentru diferite valori ale temperaturii absolute. Se vede că, pentru $I° = 1000°C$, maximum de intensitate a radiaţiei este $\lambda = 2{,}9$ μ.

Relaţia între temperatura absolută T şi lungimea de undă λm, care corespunde maximului de intensitate, este stabilită prin legea lui Wien :

$$\lambda m \cdot T = 2{,}9 \text{ mm°K}$$

Aplicînd această relaţie, obţinem în adevăr valoarea dată mai sus.

Considerăm acum pe figură suprafaţa haşurată sub linia $T_1 = \text{const} = 1000°C$; această suprafaţă are ca valoare produsul

$$d E_n = I\lambda \cdot d\lambda \qquad (4)$$

şi reprezintă energia pe care o suprafaţă neagră, cu temperatura de 1000°C, o radiază pe unitatea de timp, în cuprinsul domeniului de lungimi de undă $\lambda \ldots \lambda + d$.

Expresia energiei radiate E_n va fi obţinută prin integrarea ecuaţiei :

$$E_n = \int_0^\infty I_\lambda \, d_\lambda = \frac{3{,}17}{10^8} \int_0^\infty \frac{d\lambda}{\lambda^5 \left(e^{\frac{1{,}44}{\lambda T}} - 1\right)} \qquad (5)$$

Dacă facem efectiv integrarea, obţinem :

$$E_n = \sigma_n \cdot T^4 \qquad (6)$$

Energia radiată E_n se mai numeşte şi putere de emisiune ; s-a pus indicele n pentru a se preciza că este vorba de corpul negru.

Se vede că puterea de emisiune este proporţională cu puterea a 4-a a temperaturii absolute. Această dependenţă a fost dovedită experimental de Stefan*) şi teoretic de Boltzman**), chiar mai înainte de a fi apărut legea radiaţiei formulată de Planck ***).

Coeficientul σ_n se numeşte constanta de radiaţie a corpului negru şi are valoarea

$$\sigma_n = 4{,}96 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot h \cdot \text{grd}^4} \qquad (7)$$

În scopul simplificării calculului, valoarea 10^{-3} se înglobează în temperatura T, astfel că expresia devine comodă pentru calcul sub forma :

$$E_n = 4{,}96 \left(\frac{T}{100}\right)^4 \cdot \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot h} \qquad (8)$$

---

*) Dr. Ing. H. Gröber : — Wärmeübertragung — 1926
**) Idem
***) Miheev : — Bazele transmiterii căldurii, trad. E.E.S. — 1953

Tabela 2

Denumirea materialelor	t,°C	ε	Denumirea materialelor	t°,C	ε
Aluminiu şlefuit . .	220...575	0,039...0,057	Tablă de fier cenuşiu, zincată, oxidată	24	0,276
Idem, rugos . . .	26	0,055	Carton de azbest	24	0,96
Aluminiu oxidat la 600°C	200...600	0,11...0,19	Hîrtie de azbest .	40...370	0,93...0,945
Fier lustruit. . . .	425...1020	0,144...0,377	Hîrtie subţire, lipită pe o placă metalică	19	0,924
Fier proaspăt curăţat cu şmirghel	20	0,242	Apă	0...100	0,95...0,963
Fier oxidat	100	0,730	Ipsos	20	0,903
Fier oxidat, neted	125...525	0,78...0,82	Stejar geluit .	20	0,895
Fier turnat, neprelucrat	925...1115	0,87...0,95	Cuarţ topit, rugos	20	0,932
Oţel turnat, lustruit	770...1040	0,52...0,56	Cărămidă roşie cu asperităţi, dar cu denivelări mari .	20	0,93
Tablă de oţel lustruită.	940...1100	0,55...0,61	Cărămidă silica, nesmălţuită, cu asperităţi . . .	100	0,80
Tablă de oţel cu un strat dens de oxid lucios . . .	25	0,82	Cărămidă silica, smălţuită, cu asperităţi	1100	0,85
Oţel oxidat la 600°C	200...600	0,80	Cărămidă de şamotă, smălţuită	1100	0,75
Fontă strungită . .	830...990	0,60...0,70	Cărămidă refractară	—	0,8...0,9
Fontă oxidată la 600°C	200...600	0,64...0,78	Email alb, pe o placă de fier cu asperităţi . . .	23	0,906
Oxid de fier . . .	500...1200	0,85...0,95	Lac negru lucios, pulverizat pe o placă de fier . .	20	0,875
Aur bine lustruit	225...635	0,018...0,035	Lac negru mat . .	40...95	0,90...0,98
Placă de alamă laminată, cu suprafaţă naturală . .	22	0,06	Lac alb	40...95	0,80...0,95
Placă de alamă laminată, curăţată cu şmirghel de granulaţie mare	22	0,20	Şelac negru lucios, pe fier cositorit	21	0,821
Placă de alamă mată	50...350	0,61...0,59	Şelac negru mat .	75...145	0,91
Alamă oxidată la 600°C	200...600	0,013...0,023	Vopsele de ulei de diferite culori . .	100	0,92...0,96
Cupru comercial, răzuit pînă la luciu, însă nu cu suprafaţă de oglindă	22	0,072	Vopsele de aluminiu de diferite vîrste şi cu conţinut variabil de Al . . .	100	0,27...0,67
Cupru oxidat la 600°C	200...600	0,57...0,87	Lac de aluminiu pe o placă cu asperităţi	20	0,39
Oxid de cupru . .	800...1100	0,66...0,54	Vopsea de aluminiu, după încălzire pînă la 325°C	150...315	0,35
Cupru topit	1075...1275	0,16...0,13	Marmură cenuşie lustruită	22	0,931
Fir de molibden .	725...2600	0,096...0,292	Placă de ebonită şlefuită fin . .	23	0,945
Nichel tehnic pur, şlefuit	225...375	0,07...0,087	Cauciuc moale, cenuşiu,cu asperităţi (rafinat)	24	0,859
Fier nichelat, neşlefuit	20	0,11	Sticlă netedă . . .	22	0,937
Sîrmă de nichel . .	185...1000	0,096...0,186	Funingine, funingine de luminare	95...270	0,952
Nichel oxidat la 600°C	200...600	0,37...0,48	Funingine, cu sticlă solubilă	100...185	0,559...0,947
Oxid de nichel . .	650...1255	0,59...0,86	Funingine de lampă, de 0,075 mm şi mai mult	40...370	0,945
Crom — nichel . .	125...1034	0,64...0,76	Carton gudronat .	21	0,910
Cositor, tablă de fier lucioasă cositorită	25	0,043...0,064	Cărbune purificat (0 9 % cenuşă) .	125...625	0,01...0,79
Platină pură, placă lustruită	225...625	0,054...0,104	Fir de cărbune . .	1040...1405	0,526
Panglică de platină	925...1115	0,12...0,17	Porţelan smălţuit	22	0,924
Fir de platină . .	25...1230	0,036...0,192	Tencuială, cu asperităţi de var . . .	10...88	0,91
Sîrmă de platină .	255...1375	0,073...0,182	Email alb, sudat pe fier	19	0,897
Mercur foarte curat	0...100	0,09...0,12			
Plumb cenuşiu oxidat	25	0,281			
Plumb oxidat la 200°C	200	0,63			
Argint, lustruit curat	225...625	0,0198...0,0324			
Crom	100...1000	0,08...0,26			
Zinc comercial (99,1 %) lustruit .	225...325	0,045...0,053			
Zinc oxidat la 400°C	400	0,11			
Tablă de fier lucioasă, zincată . .	28	0,228			

Sub această formă expresia este cunoscută sub numele de formula Stefan — Boltzmann, iar coeficientul numeric se notează cu C_n, astfel că se mai poate scrie :

$$E_n = C_n \left(\frac{T}{100}\right)^4 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot h} \qquad (9)$$

Pentru uşurinţa calculului se foloseşte diagrama din fig. 4, care dă direct valoarea $(T/100)^4$ pentru temperaturi între 0...1500°C.

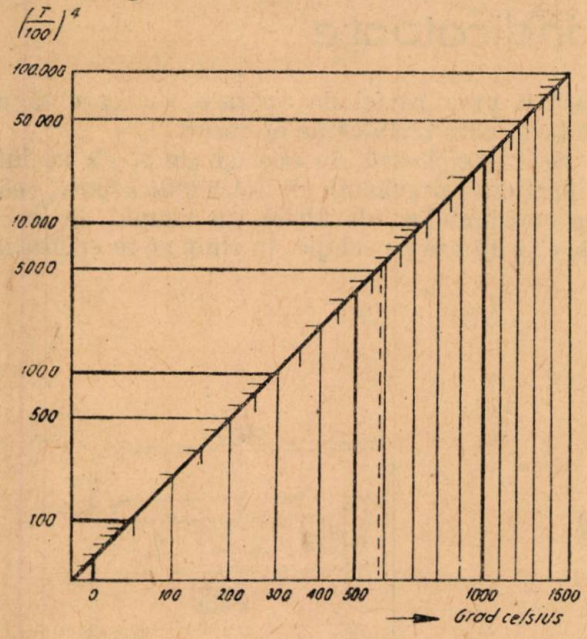


Fig. 4

8. RADIAŢIA CORPULUI CENUŞIU

Radiaţia cenuşie, care se poate socoti ca fiind emisă de toate corpurile, poate fi calculată cu relaţia Stefan — Boltzmann :

$$E = C \left(\frac{T}{100}\right)^4 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot h} \qquad (10)$$

Factorul de proporţionalitate C este un parametru al materialului şi poate fi determinat numai experimental; el este totdeauna mai mic decît $C_n = 4{,}96$.

Din cele expuse rezultă :

— orice corp radiază căldură, oricare ar fi temperatura lui (deoarece nu poate ajunge la zero absolut) şi oricare ar fi temperatura mediului înconjurător ;

— energia radiată creşte foarte repede în raport cu temperatura ;

— la aceeaşi temperatură toate corpurile radiază mai slab decît corpul negru.

Facem acum o comparaţie între energia radiată de corpul cenuşiu şi corpul negru, raportul între ele se numeşte **putere relativă de emisiune** sau **coeficient de emisie** al corpului, ε.

$$\varepsilon = \frac{E}{E_n} = \frac{C(T/100)^4}{C_n(T/100)^4} = \frac{C}{C_n} \qquad (11)$$

Valoarea lui ε variază între 0 şi 1.

Pentru materialele cele mai des folosite în lucrări tehnice, valorile lui ε sînt date în tabela 2. Cu ajutorul valorii ε se calculează uşor E, deci acuaţia :

$$E = \varepsilon E_n = \varepsilon C_n \left(\frac{T}{100}\right)^4 = \varepsilon \cdot 4{,}96 \left(\frac{T}{100}\right)^4 \cdot \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot h} \qquad (12)$$

Pentru a calcula cantitatea totală de energie radiată de un corp într-un timp dat, vom înmulţi energia radiată pe m² şi oră cu suprafaţa şi timpul, deci :

$$Q = \varepsilon \cdot C_n \left(\frac{T}{100}\right)^4 \cdot S \cdot t \cdot \text{kcal} \qquad (13)$$

sau, în formă diferenţială,

$$dQ = \varepsilon C_n \left(\frac{T}{100}\right)^4 dS \cdot t \text{kcal}$$

Se observă că în general valoarea coeficientului de emisiune este valabilă într-un anumit domeniu de temperaturi, indicat în tabela 2. În afara acestui interval, utilizarea coeficientului implică admiterea unei anumite nesiguranţe în calcule.

Numărător de ture cu trei indicatoare

În scopul determinării metrajului executat într-o perioadă de timp anumită, războaiele de ţesut sînt prevăzute cu numărătoare de ture care totalizează numărul bătăilor executate.

Aceste aparate sînt necesare, întrucît pe baza lor se păstrează evidenţa lucrului efectuat şi, în consecinţă, se stabilesc drepturile cuvenite personalului echipelor care au participat la efectuarea lucrului.

Deoarece la majoritatea războaielor de ţesut numărătoarele de ture s-au defectat în timp datorită, pe de o parte, unei neatente supravegheri iar, pe de altă parte, lipsei unor piese de rezervă, s-a simţit necesitatea construirii în ţară a unor astfel de aparate, cu care să se doteze toate instalaţiile de ţesut.

Se menţionează, în acelaşi timp, că vechile tipuri erau prevăzute cu două indicatoare, ceea ce corespundea, de altfel, cu timpul de lucru de cîte 12 ore pe echipă, în timp ce în condiţiile actuale de lucru, de cîte 8 ore pe echipă, sînt necesare aparate cu trei indicatoare.

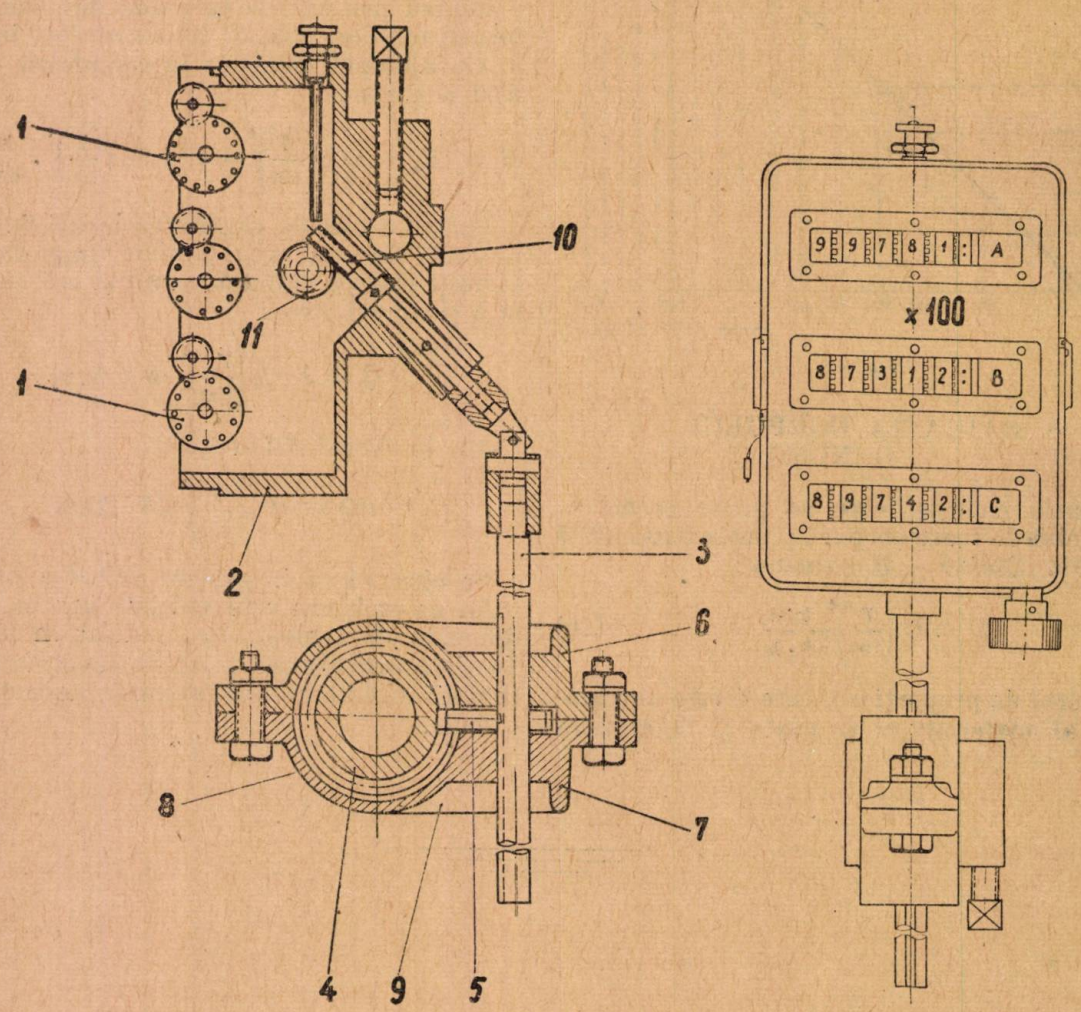


Fig. 1

Cooperativa „Dinamo" din Timişoara a realizat prototipurile unor numărătoare de ture cu trei indicatoare, pe care le-a depus la Institutul de metrologie şi care, în urma studiilor şi încercărilor la care au fost supuse, au fost aprobate ca modele de fabricaţie.

Descriere

Numărătorul de ture (fig. 1), realizat de cooperativa „Dinamo", este un contor triplu, de felul celor pentru înregistrat ture şi serveşte la înregistrarea numărului bătăilor executate de războaiele de ţesut. Fiecare din cele trei indicatoare corespunde unui schimb de lucru.

Aparatul este alcătuit din cele trei indicatoare (*1*), închise într-o caracasă de aluminiu (*2*), un ax cardanic (*3*) şi un dispozitiv de transmisie (*4, 5, 6, 7*). Dispozitivul de transmisie este alcătuit din două jumătăţi de carcasă (*8* şi *9*), din fontă, asamblate între ele şi un angrenaj melc simplificat (*5*), a cărui mişcare se transmite prin axul cardanic la indicatorul propriu-zis. Printr-un alt angrenaj melc (*10* şi *11*), roţi intermediare, roţi de cuplare etc., indicatorul pune în mişcare organele de înregistrare care constau din discuri indicatoare şi din roţi schimbătoare (*1*). Întregul mecanism este închis în carcasă (*2*), capacul carcasei fiind prevăzut cu un geam sau placă din material plastic transparent.

Manipulare

Aparatul se montează pe axul principal al războiului de ţesut, prin fixarea unei bucşe filetate, carcasa fixîndu-se pe un suport montat pe corpul războiului de ţesut.

La schimbarea echipei de lucru, butonul de schimb se întoarce cu indicatorul schimbului în sus (în figură se vede schimbul (*A*). Prin această operaţie se face cuplarea la organele de înregistrare ale indicatorului respectiv.

Întreţinere

Întreţinerea aparatului este relativ uşoară. Ea se rezumă la ungerea melcului şi a lagărelor, precum şi a organelor de transmisie. Pentru acestea din urmă însă ungerea se face la un interval destul de lung (circa 6 luni), cutiile respective fiind umplute cu unsoare consistentă.

Dată fiind necesitatea dotării cu astfel de mijloace de înregistrare a războaielor de ţesut, realizarea făcută de cooperativa „Dinamo" Timişoara este binevenită şi este cu atît mai meritorie cu cît robusteţea şi deosebita atenţie dată construcţiei, fac ca aceste aparate să fie durabile în timp.

P. S.

Manometru diferenţial înregistrator

Măsurarea debitelor mari de fluide, cum sînt produsele petroliere, gazul metan etc., necesită gazometre volumetrice care prin mărimea lor fac măsurarea destul de dificilă.

Pentru a se înlătura incomoditatea cauzată de mărimea exagerată a acestora s-a ajuns, pornindu-se de la teoria tubului Venturi, să se realizeze aparate diferenţiale care ocupă un spaţiu mult mai redus decît contoarele volumetrice şi sînt mult mai ieftine.

Datorită faptului că aceste aparate se bazează pe căderea de presiune au căpătat denumirea de manometre diferenţiale înregistratoare, întrucît se înregistrează diferenţele de presiune

Principiul de funcţionare a acestor aparate este următorul:

Dacă într-o conductă prin care trece un fluid se întercalează o duză, presiunea fluidului la ieşirea din duză va fi mai mică decît presiunea lui la intrare. Cantitatea de fluid ce se scurge pe secundă fiind în funcţie de căderea de presiune, este suficient să se măsoare diferenţa de presiune şi timpul de scurgere pentru a se cunoaşte cantitatea de fluid scursă prin duza respectivă.

Intreprinderea I.R.M.A.M.C.-Ploeşti a realizat, de curînd, un model de manometru diferenţial înregistrator, cu limitele de măsurare pentru presiunea diferenţială de 0...1600 mm col. apă şi pentru întreaga gamă de presiuni statice de la 1 ... 100 kgf/cm^2 reprezentînd presiunile normalizate.

Principial, aparatul este destinat pentru măsurarea debitelor şi cantităţilor de gaze, apă, abur, produse petrolifere, produse chimice etc., care trec printr-o conductă şi utilizează diferenţa de presiune, înainte şi după strangularea care cauzează căderea de presiune.

Pentru stabilirea debitului, se înmulţeşte indicaţia cu constanta aparatului.

Diferenţele de presiune se înregistrează automat pe o diagramă rotundă acţionată de un ceasornic, o rotaţie completă făcîndu-se în 24 ore. Prin planimetrarea curbei înregistrate se obţine cantitatea de fluid care s-a scurs. Pe aceeaşi diagramă de înregistrează şi presiunea din conductă (presiunea statică), cu ajutorul unui manometru elicoidal care, printr-un dispozitiv de transmisie, acţionează o a doua peniţă de înregistrare (fig. 1).

Debitul maxim care se poate măsura cu acest aparat depinde de mărimea orificiului discului (care reprezintă piesa de strangulare) şi poate fi de la cîţiva m^3/h pînă la cîteva sute de mii, debitul minim fiind 10% din debitul maxim.

Abaterea maximă pentru presiunea diferenţială este $\pm$ 2 mm col apă. Ţinînd seama de

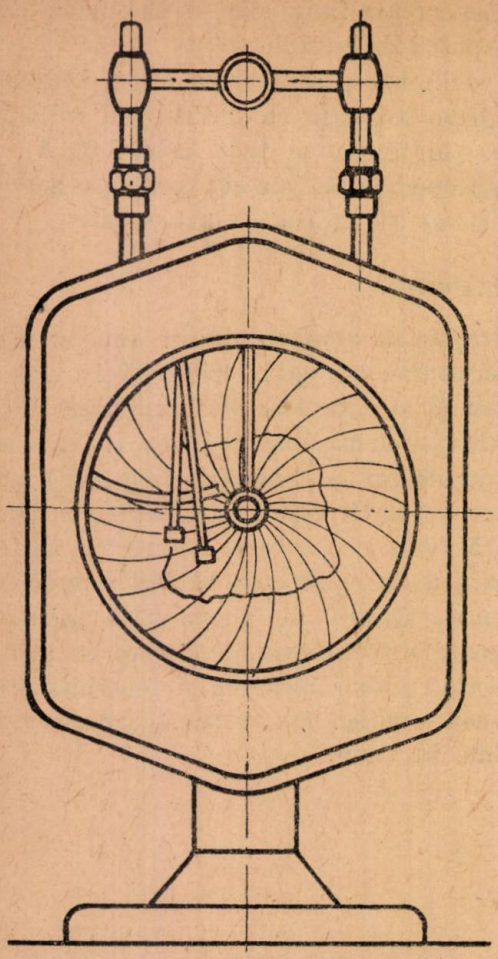


Fig. 1

faptul că distanța dintre două cercuri concentrice ale diagramei este de 2 mm, această distanță, reprezentînd 32 mm col. apă, face ca aparatul să se încadreze în clasa de precizie 1,5.

Presiunea de lucru a aparatului este de 0,5.....100 kgf/cm^2.

Aparatul prezintă unele avantaje față de aparatele tip Foxboro, Tizpribor, Brown etc., întrucît cadrul se poate demonta și monta printr-o singură mișcare, fără a fi nevoie să se desfacă vreun șurub sau clemă. De asemenea, paharul de înaltă presiune este simplificat la maximum și este executat din două bucăți în loc de patru ca la celelalte, ceea ce face ca întrebuințarea aparatului să se facă mult mai ușor. Totodată, construcția este astfel făcută încît permite scoaterea plutitorului fără a necesita demontarea tubului U (tubul diferențial).

Aparatul poate fi folosit pentru întreaga gamă de presiuni diferențiale, de la 0... 6400 mm col. apă , prin simpla schimbare a plutitorului, care poate avea brațul lung sau scurt, ceea ce constituie un avantaj în plus față de aparatele existente.

Dată fiind necesitatea satisfacerii cererilor de astfel de aparate, realizarea lor de către I.R.M. A.M.C. — Ploești este bine venită.

P.S.

RECENZIE

CONF. ING. ONIȚIU FLORIN:

MĂSURĂTORI TEHNICE ȘI TOLERANȚE

A apărut de curînd, litografiat de Ministerul Învățămîntului, partea a III-a a cursului de „Măsurători tehnice și toleranțe" al tov. Conf. ing. Fl. Onițiu, curs care se predă studenților Facultății de mecanică de la Institutul politehnic din București.

Această parte a cursului cuprinde **„Controlul statistic al calității fabricației în întreprinderile constructoare de mașini"**, în care autorul îmbină partea teoretică cu exemple luate din diferite faze ale procesului tehnologic.

După ce arată care sînt bazele controlului statistic prin măsurare, în capitolele următoare se tratează despre diferitele feluri de control și anume : controlul operativ statistic prin măsurare, controlul statistic atributiv și controlul statistic al calității pe baza numărului de defecte pe unitate.

Ultimele două capitole cuprind aparatele de măsurare și calibrele utilizate la controlul statistic, metoda recepției pe bază de mostre, precum și indicații cu privire la întrecerile în muncă bazate pe indici calitativi.

Lucrarea este valoroasă și este necesară nu numai studenților, dar și inginerilor și tehnicienilor din producție, interesați în problemele de control al calității. Pentru aceștia din urmă lucrarea are un caracter mult prea concis, ceea ce va face înțelesul ei mai dificil.

Sugerăm autorului să prelucreze această cea de a treia parte a cursului său într-o carte, care să fie tipărită și care să se adreseze în special factorilor din producție.

P.A.

Dispozitiv pentru verificarea palanelor manuale

Ing. LUCIAN MARCU

Описаный автором, и осуществленный им на практике прибор, облегчает выполнение испытаний ручных полиспастов и имеет то преимущество, что отпадает необходимость и вспользования тяжестей для нагрузки и супраструктуры.

Помимо того, что с этим прибором легко работать; обслуживающий его персонал состоит всего из двух рабочих.

★

Le dispositif, decrit par l'auteur et pratiqment réalisé, facilite les essais des palans manuels et notamment a l'avantage d'éliminer la nécesité des poids pour le chargement et le surchargement. Au surpuls, le dispositif est maneuvré facilement, le personel de service etant reduit à deux hommes.

Instrucţiunile Direcţiei Generale pentru Metrologie, Standarde şi Invenţii prevăd verificarea instalaţiilor de ridicat, cel puţin de două ori pe an. Verificarea lor se face la o încărcare cu 10...25% peste sarcina maximă de ridicare.

La verificarea palanelor manuale se întîmpină mari dificultăţi, deoarece în mod curent lipsesc greutăţile cuprinse între 1,5...12t. Chiar în cazuri cînd există asemenea greutăţi, întrebuinţarea lor se face cu multă dificultate, necesitînd pentru deservire cel puţin 4 persoane şi pierzîndu-se mult timp cu manevrarea greutăţilor.

Dispozitivul descris în acest articol are tocmai scopul de a elimina dificultăţile de mai sus. Pentru aceasta sînt necesare materiale foarte puţine, la îndemîna fiecărei întreprinderi care posedă asemenea instalaţii de ridicat.

Dispozitivul înlătură nevoia de greutăţi iar manevrarea se face repede şi necesită maximum două persoane. El se bazează pe principiul pîrghiilor cu braţe inegale şi poate realiza forţe a căror mărime depăşeşte 12t. Principiul pe care se bazează dispozitivul se poate vedea în fig. 1, care reprezintă 3 pîrghii, avînd punctul lor de sprijin pe trei braţe ale unui trepied, desenate desfăşurat.

În figură s-a notat cu a, b, c lungimile celor trei pîrghii, cu F_1 forţa palanului de verificat, cu F_2 forţa care apasă asupra pîrghiei a, cu F_3 forţa care apasă asupra pîrghiei b, cu F_4 o greutate care nu depăşeşte 50 kg şi care poate să lipsească la sarcini de verificare sub 10 t, aceasta datorită faptului că greutatea barelor a, b şi c este suficientă pentru a crea forţa necesară pentru verificare. S-a notat cu P greutatea proprie a barelor pe metru liniar. Greutatea proprie a barelor a, b şi c acţionează în jos datorită forţei gravitaţiei, F_1, care se opune tuturor acestor forţe, este egală şi de sens contrar cu ele.

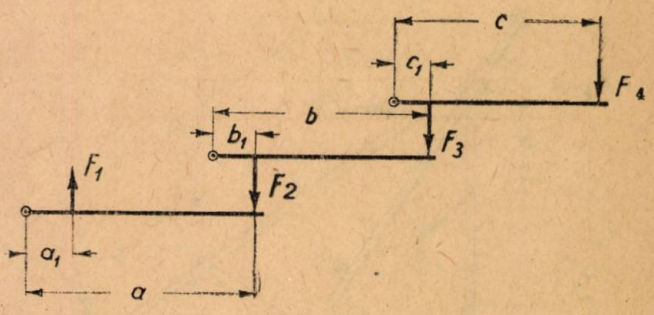


Fig. 1

Din echilibrul momentelor rezultă :

$$c_1F_3 = cF_4 + \frac{c}{2} \cdot cP_1 \text{ sau } F_3 = \frac{2cF_4 + c^2P}{2c}$$

$$b_1F_2 = bF_3 + \frac{b}{2} \cdot bP_1 \text{ sau } F_2 = \frac{2bcF_4 + bc^2P + b^2cP}{2bc_1}$$

$$a_1F_1 = aF_2 + \frac{a}{2} \cdot aP_1 \text{ sau } F_1 = \frac{2aF_2 + a^2P}{2a1}$$

Înlocuind valorile lui F_2 şi F_3, se obţine :

$$F_1 = \frac{2abcF_4 + abc^2P + ab^2c_1P + a^2b_1c_1P}{2a_1b_1c_1}$$

Din această relaţie se poate obţine valoarea lui F_4 :

$$F_4 = \frac{2a_1b_1c_1F_1 - abc^2P - ab^2c_1OP - a^2b_1c_1P}{2abc}$$

În cazul cînd greutatea barelor este suficientă se poate renunţa la F_4, modificîndu-se

lungimea brațului a_1, a cărei valoare rezultă din :

$$2\,a_1\,b_1\,c_1\,F_1 = a^2 b_1 c_1 P + 2\,a\,b\,c\,F_4 + a\,b\,c^2\,P + a\,b^2 c_1 P$$

si anume :

$$a_1 = \frac{a^2 b_1 c_1 P + 2abcF_4 + ab\,c^2 P + a\,b^2 c_1\,P}{2\,b_1\,c_1\,F_1}$$

Din aceeași relație se poate deduce și valoarea brațului

$$b_1 = \frac{ab\,(2\,c\,F_4 + c^2 P + b\,c_1 P)}{c_1(2\,a_1 F_1 - a^2 P)}$$

În cazul cînd F_1 nu lucrează vertical ci sub un unghi α față de verticală, valoarea sa devine :

$$F_1 = F'_1 \cos\,\alpha = F'_1\,\frac{h}{y}$$

de unde

$$F'_1 = F_1 \frac{y}{h}$$

reprezentate în fig. 2.

Figurile 3 *a* și 3 *b* reprezintă dispoziția barelor pe trepied și modul cum se montează palanul de verificat. Pentru ridicarea palanului de verificat se utilizează un alt palan auxiliar,

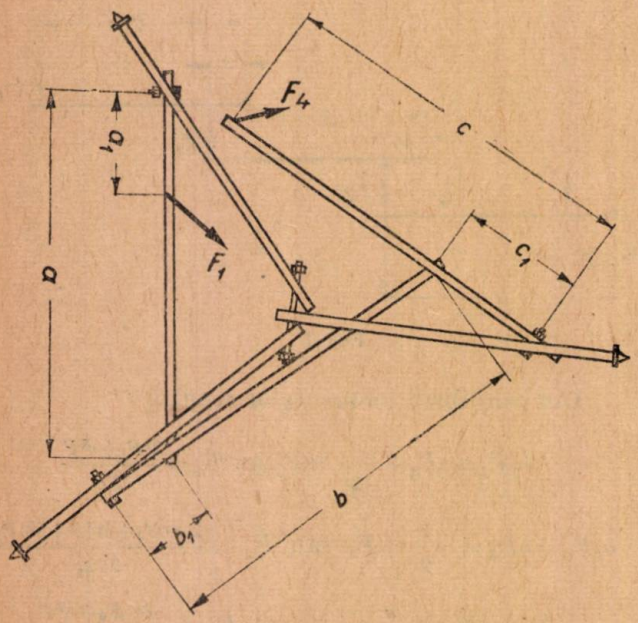


Fig. 2

așezat în vîrful trepiedului, avînd sarcina de ridicare de 500 kg.

Palanul ajutător are greutate proprie redusă, așa încît se poate manevra lesne.

Calculul de rezistență a sistemului

Dintre cele trei bare, cea mai solicitată este bara „*a*", care este supusă unui moment de încovoiere. Așadar, se va calcula la momentul de încovoiere numai bara „*a*" iar celelalte două bare se iau de aceeași secțiune ca și bara „*a*".

Momentul maxim de încovoiere este :

$$M = F_2 \cdot a_2$$

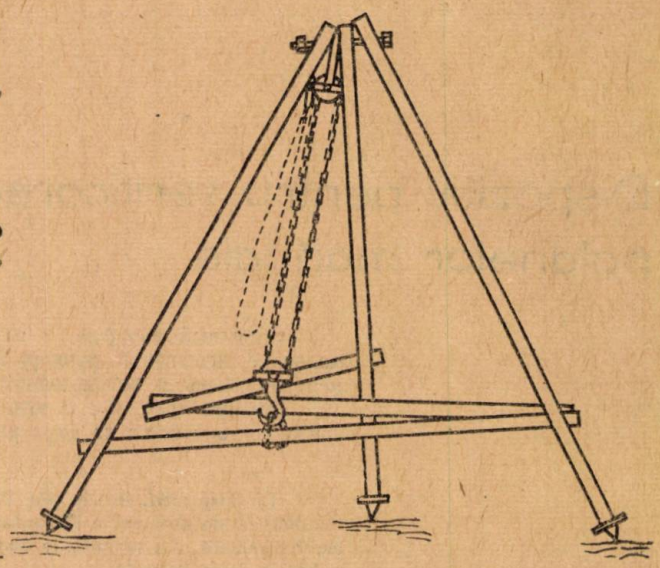


Fig. 3 *a*

Dacă se ia bara cu secțiune dreptunghiulară, conform fig. 4, modulul de rezistență este dat de :

$$W = \frac{b\,h^2}{6}$$

Din formula de calcul al momentului de încovoiere :

$$M = W\sigma i$$

rezultă $\sigma i = \frac{M}{W}$, în care σi este coeficientul de rezistență la încovoiere și care corespunde pentru OL 38 = 1000 kgf/cm². În cazul cînd

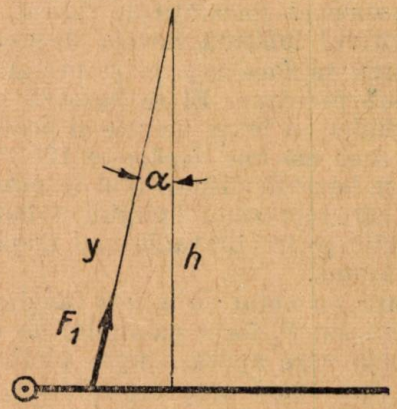


Fig. 3 *b*

se utilizează profiluri din oțel laminat, atunci se va lua valoarea lui W din tabelele respective.

Afară de calculul la încovoiere a barei „*a*", mai este necesar să se calculeze unul din picioarele trepiedului, și anume cel mai solicitat,

acela care susține bara „a". Calculul se face la flambaj, cu relația :

$$F_a = \frac{3{,}14^2 \, E \, I}{s l^2} \quad \text{de unde} \quad I = \frac{F \, s \, l^2}{3{,}14^2 \, E}$$

în care :

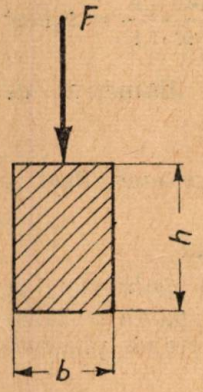


Fig. 4

F_a forța reală din piciorul trepiedului ;
s coeficientul de siguranță, care se ia între 4 și 8 ;
l lungimea piciorului trepiedului care este supus la flambaj ;
E modulul de elasticitate care se ia pentru OL 38 = 2 000 000 kgf/cm² ;
I moment de inerție.

De obicei, acest trepied se confecționează din țeavă de oțel.

În acest caz :

$$I_x = I_y = \frac{3{,}14 \, (d_1^4 - d_2^4)}{64}$$, în care :

$\frac{d_1 - d_2}{2}$ = grosimea peretelui țevii.

De asemenea, este util să se calculeze bulonul de susținere a barei „a", la tăiere :

$$\Omega = \frac{T}{\sigma t} = \frac{F_2 a_2}{a_1 \sigma t}$$

în care Ω este secțiunea bulonului (se ia în cm²) iar σt este coeficientul de rezistență la tăiere, care —pentru OL 38 — se ia 1000 kgf/cm².

Aplicație practică

S-a construit un trepied metalic din trei țevi de construcție, cu diametrul exterior de 90 mm și cel interior de 80 mm. S-au tăiat cu flacăra oxiacetilenică trei găuri în aceste țevi, diametrul unei găuri fiind de circa 30 mm ; distanța găurilor la sol s-a luat de circa 900 mm. Cele trei bare au fost fixate articulat în găuri prin buloane cu diametrul de 25 mm și lungimea de 180 mm. Barele întrebuințate sînt șine de cale ferată avînd următoarele caracteristici : greutate pe metru liniar = 45 kg și W = 216,8 cm³. Lungimea celor trei bare, a, b, c, s-a luat de circa 3100 mm.

Avînd în vedere greutatea mare a șinelor, nu a mai fost necesară greutatea F_4.

La fiecare din bare, la un capăt s-a dat o gaură cu diametrul de circa 300 mm și s-a tăiat o bucată de talpă de circa 300 mm lungime, conform fig. 5. Se recomandă ca gaura să fie ceva mai mare decît bulonul, pentru a permite modificarea brațelor de pîrghie.

După ce se prind barele de picioarele trepiedului, li se dă poziția din fig. 3a, barele nefiind fixate rigid ci articulat și cu joc între gaură și bulon. Prin mișcarea barei „a", se pot modifica distanțele b_1, c_1, pentru a avea la F_1 sarcina necesară.

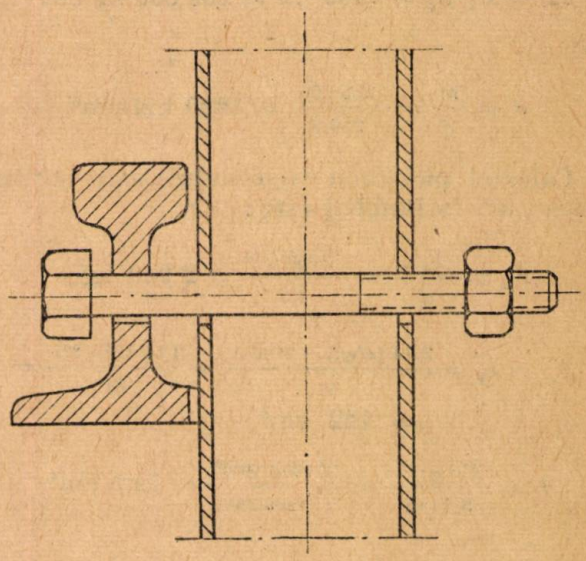


Fig. 5

În acest sens, pentru verificarea palanelor de 3000 kg (sarcina utilă de ridicare) au rezultat :

$a = 2$ m $b = 3{,}1$ m
$c = 3{,}05$ m $a_1 = 1{,}1$ m
$c_1 = 0{,}4$ m $P = 45$ kg/ml
$F_4 = 0$

Din relația respectivă se calculează brațul b, pentru $F_1 = 3000$ kg.

Deoarece poziția palanului nu este verticală pe bara „a", intervine cos α, care dă $F_1 = \frac{lF_1'}{h}$.

$$b_1 = \frac{2 \cdot 3{,}1 \, (3{,}05^2 \cdot 45) + (3{,}1 \cdot 0{,}4 \cdot 45)}{0{,}4 \, (2 \cdot 1{,}1 \cdot 3000 \cdot \frac{3}{2{,}8}) - (2^2 \cdot 45)} = 1{,}065 \text{ m}$$

Pentru verificarea palanelor de 5000 kgf (sarcină utilă de ridicare), brațul respectiv este dat de :

$$b_1 = \frac{2 \cdot 3{,}1 \, (3{,}05^2 \cdot 45) + (3{,}1 \cdot 0{,}4 \cdot 45)}{0{,}4 \, (2 \cdot 1{,}1 \cdot 5000 \cdot \frac{3}{2{,}8}) - (2^2 \cdot 45)} = 0{,}62 \text{ m}$$

Calculul de rezistență se face pentru sarcina de 5000 kgf, calculîndu-se momentul de încovoiere pentru bara cea mai solicitată, adică bara „a". În acest sens, avem :

$$F_2 = \frac{2bcF_4 + bc^2P + b^2c_1P}{2 \, b_1 c_1}$$

în care :

$F_4 = 0$ iar $b_1 = 0{,}62$ m ;

$$F_2 = \frac{(3{,}1 \cdot 3{,}05^2 \cdot 45) + (3{,}1^2 \cdot 0{,}4 \cdot 45)}{2 \cdot 0{,}62 \cdot \cdot 0{,}4} = 2\,960 \text{ kg}$$

iar momentul de încovoiere :

$$M = F_2 \cdot a_2 = 2960 \cdot 90 = 266\,000 \text{ kg cm}$$

iar

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{266\,000}{216{,}8} = 1220 \text{ kgf/cm}^2.$$

Calculul piciorului trepiedului, care susține bara „a", la flambaj este :

$$F_a = \frac{F_2 a_2}{a_1} = \frac{2960 \cdot 0{,}9}{1{,}1} = 2\,940 \text{ kgf},$$

$$I_x = I_y = \frac{3{,}14\ (d^4\text{ext.} - d^4\text{int.})}{64} = \frac{3{,}14\ (9^4 - 8^4)}{64} =$$

$$= 122 \text{ cm}^4$$

$$I = \frac{Fa \cdot s \cdot 1^2}{3{,}14 \cdot E} = \frac{2940 \cdot 6 \cdot 300^2}{10 \cdot 2000000} = 79{,}5 \text{ cm}^4,$$

deci valoarea de 122 cm^4 este mult mai mare decît 79,5 cm^4, cît este necesar.

Calculul bulonului la forța de tăiere

$$\Omega = \frac{T}{\sigma \text{ tăiere}} = \frac{F_2 \cdot a_2}{a_1 \cdot \sigma \text{ tăiere}} = \frac{2960 \cdot 0{,}9}{1000 \cdot 1{,}1} = 2{,}9\text{m}^2$$

Pentru bulonul folosit, cu diametrul de 25 mm :

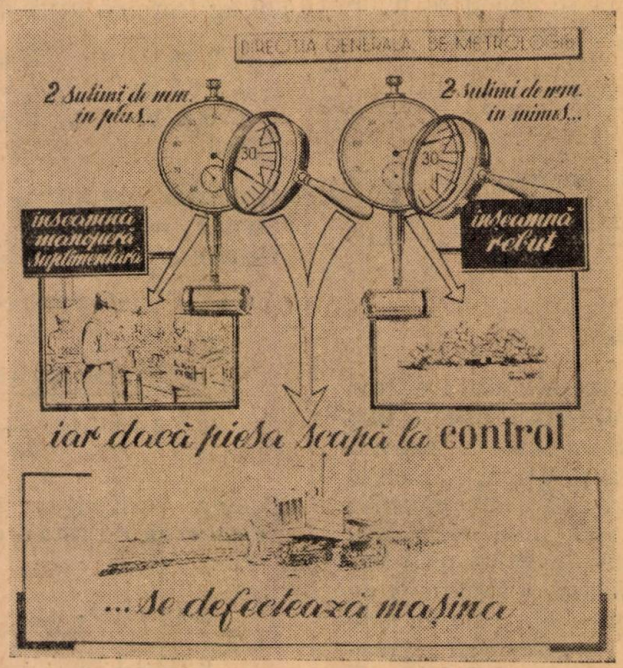
$$s = \frac{3{,}14 \cdot d^2}{4} = \frac{3{,}14 \cdot 2{,}5^2}{4} = 4{,}9 \text{ cm}^2, \text{ deci și}$$

acest bulon este supradimensionat.

Pentru manevrarea ușoară a palanelor, se fixează de vîrful trepidului un palan auxiliar de 0,5 t, cu ajutorul căruia se ridică palanele de 3 t și 5 t.

Pentru a evita alunecarea barelor se pot suda pe ele, la distanțele calculate, pinteni opritori.

Palanul se leagă de bara „a" printr-un lanț, care trebuie și el ales pentru a rezista la sarcină maximă.



CONSILIUL DE MINIȘTRI AL REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

HOTĂRÎRE

pentru reglementarea funcționării și controlului instalațiilor mecanice sub presiune și instalațiilor de ridicat

Consiliul de Miniștri al Republicii Populare Romîne, h o t ă r ă ș t e:

1. — *Instalațiile mecanice sub presiune — cazanele de abur, cazanele de apă fierbinte sub presiune, recipientele și conductele sub presiune — precum și instalațiile de ridicat — mecanismele, macaralele, ascensoarele, funicularele, mașinile de extracție, mașinile de ridicat pe plan înclinat — sînt supuse unui regim special de autorizare și control tehnic, stabilit în prezenta hotărîre, regulamentul anexat și instrucțiunile Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții, în scopul funcționării lor în condiții de siguranță și al folosirii lor raționale.*

În vederea îmbunătățirii randamentului și a reducerii consumului de combustibil, cazanele de abur, cazanele de apă fierbinte sub presiune și cazanele de încălzire centrală sînt supuse, în exploatare, unei supravegheri și unui control termotehnic, care să asigure funcționarea lor economică.

2. — *Acțiunea de stat pentru autorizarea funcționării, pentru controlul tehnicii securității și pentru controlul termotehnic al instalațiilor prevăzute la articolul 1 din prezenta hotărîre, se exercită de către Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții prin organele sale de îndrumare și control, în conformitate cu prevederile prezentei Hotărîri.*

În scopul folosirii optime a combustibililor, schimbarea acestora la instalațiile de cazane de abur, cazane de apă fierbinte sub presiune sau de încălzire centrală, se va face cu avizul Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții.

În exercitarea atribuțiilor sale, Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții elaborează, în colaborare cu factorii interesați, prescripții și instrucțiuni cu caracter obligatoriu pentru toți acei care proiectează, construiesc, montează, repară, posedă sau exploatează instalațiile prevăzute la articolul 1 din prezenta hotărîre.

3. — *Organele Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții, în executarea sarcinilor decurgînd din prezenta hotărîre, încheie procese-verbale de control și de constatare; dispozițiile înscrise în procesele-verbale sînt obligatorii.*

În acest scop, organele mai sus-menționate au dreptul, pe baza legitimațiilor speciale emise de Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții, să intre oriunde se construiesc, montează, repară, folosesc sau depozitează instalațiile prevăzute la articolul 1 din prezenta hotărîre; de asemenea, au dreptul să ceară, iar unitățile respective sînt obligate să le pună la dispoziție, toate datele și informațiile privitoare la construirea, montarea, exploatarea și controlul instalațiilor respective, precum și utilajul și personalul necesar executării controlului tehnic.

4. — *În vederea funcționării în condiții de siguranță a instalațiilor mecanice sub presiune ale căror parametri nu sînt garantați printr-o placă*

de timbru, Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții va stabili, în termen de 2 luni de la intrarea în vigoare a acestei hotărîri, pe cale de instrucțiuni, cu consulatarea factorilor interesați, condițiile lichidării operațiilor de timbrare.

5. — Pentru efectuarea operațiilor de control tehnic și de autorizare, se vor percepe taxe, care se vor stabili, modifica sau completa de către Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții, cu avizul Ministerului Finanțelor. Aceste taxe se consideră ca un echivalent de prestări de servicii publice și constituie venit al statului.

6. În cazul avariilor care determină oprirea din funcțiune sau funcționarea în condiții de nesiguranță, a instalațiilor prevăzute la articolul 1 din prezenta hotărîre, precum și în cazul de accidente de persoane provocate de aceste instalații, organele miliției sau ale Inspecției Tehnice de Stat pentru Protecția Muncii, în cazul cînd acestea sînt sezisate înainte, sînt obligate a încunoștiința Serviciul regional de control al cazanelr și instalațiilor de ridicat din Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții.

7. — Se aprobă :

a) Regulamentul pentru funcționarea și controlul instalațiilor mecanice sub presiune și instalațiilor de ridicat ;

b) Regulamentul pentru omologarea instalațiilor consumatoare de combustibil,

care fac parte integrantă din prezenta hotărîre.

8. — Organele locale ale administrației de stat și organele de miliție, sînt obligate a da sprijin organelor de control ale Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții, în vederea aducerii la îndeplinirea prevederilor prezentei hotărîri.

9. — Instrucțiunile elaborate de Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții, pentru aplicarea dispozițiilor prezentei hotărîri sînt obligatorii și intră în vigoare pe data publicării în organul Oficiului de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor și Instalațiilor de Ridicat, din Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții.

10. — Începînd de la 1 ianuarie 1958, în vederea autorizării fochiștilor și sudorilor care execută lucrări de răspundere în construcția, montajul și repararea instalațiilor indicate la articolul 1 din prezenta hotărîre, următoarele ministere vor înființa școli speciale în conformitate cu instrucțiunile Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții, pentru pregătire de cadre necesare în industria proprie și pentru celelalte ministere ;

— Ministerul Industriei Grele, pentru sudori și fochiști ;

— Ministerul Industriei Petrolului și Chimiei, Ministerul Industriei Bunurilor de Consum și Sfatul Popular al Capitalei, pentru fochiști.

Școlile vor funcționa sub îndrumarea tehnică a Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții.

11. — În scopul întocmirii evidenței conductelor sub presiune, funicularelor, mașinilor de extracție și mașinilor de ridicat pe plan înclinat, Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții va organiza și efectua, în colaborare cu ministerele și celelalte organe centrale ale administrației de stat, organizațiile centrale economice, cooperatiste și comitetele executive ale sfaturilor populare, recensămîntul instalațiilor menționate, în termen de 6 luni de la data prezentei hotărîri.

12. — În scopul îndeplinirii prevederilor prezentei Hotărîri, Comitetul de Stat al Planificării și Ministerul Finanțelor vor suplimenta, de la 1 august 1957, din rezerva bugetară de stat, planul de muncă și salarii și planul de cheltuieli pentru deplasare ale Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții, conform anexei nr. 1, care face parte integrantă din prezenta hotărîre.*

13. — Planul de muncă și salarii și planul de cheltuieli pentru deplasare ale ministerelor, comitetelor executive ale sfaturilor populare, institu-

---

*) Anexele se vor difuza prin grija Secretariatului General al Consiliului de Miniștri

ţiilor şi organizaţiilor economice respective, se vor reduce, de la data de 1 august 1957, conform anexei nr. 2 care face parte integrantă din prezenta hotărîre.

14. — *Comitetul de Stat pentru Problemele de Muncă şi Salarii va aproba nomenclatorul şi indicatorul de funcţiuni corespunzător sarcinilor trasate prin prezenta hotărîre.*

15. — *Hotărîrile Consiliului de Miniştri nr. 482 din 19 februarie 1953, pentru reglementarea funcţionării şi controlului instalaţiilor mecanice sub presiune şi instalaţiilor de ridicat, nr. 1870 din 10 iunie 1953, privind aprobarea instrucţiunilor nr. 107/1953 ale Direcţiei Generale pentru Metrologie, nr. 3783 din 6 noiembrie 1953, privind aprobarea regulamentului controlului instalaţiilor de ridicat şi nr. 417 din 14 martie 1956, pentru aprobarea regulamentului omologării instalaţiilor şi aparatelor consumatoare de combustibil, se abrogă pe data prezentei hotărîri.*

Preşedintele Consiliului de Miniştri
CHIVU STOICA

Bucureşti, 22 august 1957
Nr. 1325

REGULAMENTUL

pentru funcţionarea şi controlul instalaţiilor mecanice sub presiune şi instalaţiilor de ridicat *)

1.— Instalaţiile mecanice sub presiune — cazanele de abur, cazanele de apă fierbinte sub presiune, recipientele şi conductele sub presiune—, precum şi instalaţiile de ridicat — mecanismele, macaralele, ascensoarele, funicularele, maşinile de extracţie, maşinile de ridicat pe plan înclinat — sînt supuse unui regim special de autorizare şi control tehnic, în scopul funcţionării lor în condiţii de siguranţă şi al folosirii lor raţionale.

În vederea îmbunătăţirii randamentului şi reducerii consumului de combustibil, cazanele de abur, cazanele de apă fierbinte sub presiune şi cazanele de încălziri centrale sînt supuse în exploatare unei supravegheri şi unui control termotehnic, care să asigure funcţionarea lor economică.

2.— Se exceptează de la prevederile prezentului regulament următoarele instalaţii :

a) cazanele locomotivelor de cale ferată normală şi îngustă, supraîncălzitoarele şi economizoarele respective, cazanele de abur, instalate pe vagoane, precum şi recipientele de aer sub presiune pentru instalaţiile de frînare, montate pe locomotive sau vagoane, care funcţionează pe baza instrucţiunilor Ministerului Transporturilor şi Telecomunicaţiilor ;

b) instalaţiile mecanice sub presiune şi instalaţiile de ridicat de pe construcţii plutitoare, precum şi de pe aeronave, care funcţionează sub controlul Ministerului Transporturilor şi Telecomunicaţiilor ; instalaţiile mecanice sub presiune şi instalaţiile de ridicat de pe construcţiile plutitoare, de pe aeronavele şi autovehiculele care aparţin şi funcţionează sub controlul Ministerului Forţelor Armate sînt supuse instrucţiunilor acestui minister ;

c) Conductele magistrale pentru transportul produselor petrolifere şi al gazelor naturale, conductele sub presiune pentru produsele din rafinăriile şi schelele petrolifere, precum şi conductele de legătură dintre acestea, conductele de gaze naturale din schelele de petrol şi gaze, care funcţionează sub scontrolul Ministerului Industriei Petrolului şi Chimiei ;

d) conductele de distribuţie sub presiune din localităţi—cu excepţia conductelor de abur şi apă fierbinte — care funcţionează sub controlul comitetelor executive ale sfaturilor populare.

Regulamentele şi instrucţiunile tehnice pentru construirea, montarea, repararea şi exploatarea conductelor de la pct. *c* şi *d* trebuie avizate de Direcţia Generală pentru Metrologie, Standarde şi Invenţii (D.G.M.S.I.).

Direcţia Generală pentru Metrologie, Standarde şi Invenţii va putea stabili, pe cale de instrucţiuni, şi alte instalaţii care se exceptează de la prevederile prezentului regulament.

3.—Ministerele, organele centrale ale administraţiei de stat, instituţiile, organizaţiile economice de stat sau cooperatiste, precum şi comitetele executive ale sfaturilor populare sînt obligate ca, în munca de îndrumare şi control pentru mijloacele de bază, să folosească la instalaţiile prevăzute la pct. 1 prescripţiile şi instrucţiunile elaborate sau avizate de D.G.M.S.I.

4. — Întreprinderile de stat, instituţiile şi cooperativele care deţin sau folosesc instalaţiile prevăzute la pct. 1, precum şi particularii care deţin sau folosesc aceste instalaţii pentru uz industrial sau public, au următoarele obligaţii :

a) să obţină de la D.G.M.S.I. autorizaţia de funcţionare pentru instalaţiile respective, noi sau vechi montate din nou, înainte de punerea lor în funcţiune ; pentru conductele montate înainte de apariţia prezentului regulament, deţinătorii lor vor cere autorizarea funcţionării în termen de cel mult un an de la data apariţiei prescripţiilor sau instrucţiunilor respective ; pentru cazanele de abur, noi sau vechi montate din nou, se va obţine în prealabil şi un aviz de instalare ;

*) În nr. 9 al rev. „Metrologia aplicată" vom publica şi „Regulamentul omologării instalaţiilor şi aparatelor consumatoare de combustibil".

b) să urmărească folosirea lor rațională și în condiții de siguranță, executînd revizia curentă și întreținerea lor permanentă pe baza instrucțiunilor interne elaborate în acest scop;

c) să îmbunătățească și să urmărească funcționarea economică a cazanelor de abur, de apă fierbinte și de încălzire centrală, pe baza indicilor tehnico-economici de funcționare, stabiliți la omologarea prototipului pentru cazanele noi construite în serie, conform Regulamentului omologării instalațiilor consumatoare de combustibil, sau pe baza prescripțiilor sau instrucțiunilor D.G.M.S.I. pentru cazanele aflate în funcțiune;

d) să întocmească anual propuneri pentru:

— planul de control tehnic periodic și de control tehnic al reparațiilor pentru instalațiile existente, precum și planul de montaj al instalațiilor noi;

— planul de încercări termotehnice necesare stabilirii indicilor tehnico-economici de funcționare pentru cazanele de abur, de apă fierbinte sau de încălzire centrală;

și să le comunice D.G.M.S.I pînă la 15 octombrie al fiecărui an, pentru anul următor;

e) să pregătească și să supună instalațiile controlului tehnic executat de organele D.G.M.S.I. în termenele planificate;

f) să întrebuințeze la exploatarea instalațiilor numai personal avînd calificarea în meseria respectivă: fochiștii, macaragii, liftierii și mecanicii de întreținere a conductelor vor fi autorizați, conform instrucțiunilor D.G.M.S.I.;

g) să anunțe în termen de 15 zile D.G.M.S.I. instalațiile cedate altui beneficiar, precum și cele scoase din funcțiune;

h) să obțină avizul D.G.M.S.I. pentru casarea instalațiilor, precum și pentru întrebuințarea acestora în alte scopuri;

i) să comunice imediat D.G.M.S.I., prin mijloacele locale cele mai rapide (telefon, telegramă telefonată, curier) avariile survenite la instalații și accidentele de persoane produse la aceste instalații.

5.— Intreprinderile care încarcă gaze comprimate, lichefiate sau dizolvate, în recipiente transportabile, sînt obligate să respecte, pe lîngă prevederile de la pct. 4, aliniatul *d*, *h*, *i*, și următoarele:

a) să întocmească și să difuzeze instrucțiuni de încărcare și folosire a recipientelor, în conformitate cu prescripțiile și instrucțiunile D.G.M.S.I.; să controleze periodic pe teren modul de folosire a acestor recipiente destinate uzului caznic; să instruiască personalul folosit la încărcarea și manipularea recipientelor și să urmărească permanent modul în care recipientele sînt încărcate cu produsul respectiv;

b) să pregătească recipientele și să le supună controlului tehnic periodic al organelor D.G.M.S.I., în stații proprii de întreținere și revizuire a acestora autorizate de D.G.M.S.I.;

c) să încarce numai recipientele la care termenul pentru controlul tehnic periodic nu a expirat și care nu prezintă deformații, defecte sau lipsuri care reduc siguranța lor în exploatare.

6.— Instalațiile prevăzute la pct. 1 se construiesc numai pe baza proiectelor întocmite de institutele de proiectare sau de întreprinderile constructoare de specialitate, cu respectarea prescripțiilor și instrucțiunilor D.G.M.S.I.

7.— Intreprinderile care construiesc, montează sau repară cazane și recipiente sub presiune sau instalații de ridicat, precum și cele care instalează sau repară conducte sub presiune, sînt obligate:

a) să obțină de la D.G.M.S.I. autorizarea pentru executarea acestor lucrări;

b) să folosească în executarea lucrărilor, numai muncitori calificați în meseria respectivă; sudorii întrebuințați vor fi supuși periodic examenelor de autorizare, conform instrucțiunilor D.G.M.S.I.;

c) să prezinte organelor de control ale D.G.M.S.I. proiectul de execuție, calculele, precum și orice alte date în vederea stabilirii calității și a modului de execuție a lucrărilor necesare controlului în timpul fabricației, montajului sau reparației instalațiilor;

d) să anunțe data începerii lucrărilor de montare sau reparare și să supună controlului tehnic al organelor D.G.M.S.I., instalațiile montate sau reparate;

e) să întocmească anual:

— planul de construcții noi al instalațiilor prevăzute la pct. 1;

— planul de omologare a cazanelor de abur, de apă fierbinte sub presiune și de calorifer, construite în serie, și al dispozitivelor de siguranță pentru instalațiile mecanice sub presiune și pentru instalațiile de ridicat și să le comunice D.G.M.S.I. pînă la data de 15 octombrie al fiecărui an, pentru anul următor.

Întreprinderile care execută întreținerea ascensoarelor vor respecta dispozițiile prevăzute la aliniatele *a* și *b*.

8.— Întreprinderile autorizate a construi, monta și repara instalațiile prevăzute la pct. 1 răspund de calitatea lucrărilor efectuate în conformitate cu proiectul, prescripțiile și instrucțiunile D.G.M.S.I. și legile în vigoare; instalațiile livrate beneficiarilor vor fi însoțite de documentația tehnică prevăzută în prescripțiile și instrucțiunile D.G.M.S.I.

9.— Întreprinderile beneficiare care importă instalațiile prevăzute la pct. 1 sînt obligate să țină seama, la întocmirea caietului de sarcini, de prescripțiile și instrucțiunile D.G.M.S.I. Întreprinderile care execută importul vor livra, odată cu instalația, și documentația tehnică respectivă; de asemenea sînt obligate să comunice la D.G.M.S.I., pînă la data de 15 noiembrie, planul de import al acestor instalații pentru anul viitor.

10.— Instalațiile prevăzute la pct. 1 sînt supuse unui control tehnic executat de către organele D.G.M.S.I., conform prescripțiilor și instrucțiunilor în vigoare. Acest control se execută în timpul și la terminarea fabricației, montajului și reparării instalațiilor, precum și în timpul exploatării acestora.

Recipientele transportabile provenite din import vor fi controlate la bazele din import.

Organele de control ale D.G.M.S.I. vor consemna într-un proces-verbal constatările făcute în timpul controlului tehnic. Dispozițiile înscrise în procesul-verbal sînt obligatorii.

11.— În vederea efectuării controlului tehnic al instalațiilor, întreprinderile de stat, instituțiile, cooperativele și particularii care dețin, construiesc, montează, repară sau folosesc instalațiile prevăzute la pct. 1 sînt obligate:

a) să pună la dispoziția organelor de control ale D.G.M.S.I. utilajul și personalul necesar, echipamentul de protecție și camera de lucru;

b) să pună la dispoziția organelor de control ale D.G.M.S.I. mijloacele de transport de la gară sau de la sediul organelor de control la locul unde se face controlul și înapoi, acolo unde nu sînt mijloace publice de transport.

12.— Organele de control ale D.G.M.S.I. pot dispune oprirea din funcțiune a instalațiilor prevăzute la pct. 1, dacă acestea nu prezintă siguranță în exploatare și pot provoca avarii și accidente.

Dispoziția de oprire din funcțiune a instalației se motivează printr-un proces-verbal; directorul sau inginerul șef al intreprinderii deținătoare a instalației, sau împuterniciții lor, iau cunoștință de această dispoziție și semnează procesul-verbal încheiat.

Dispoziția de oprire din funcțiune a unei instalații echivalează cu retragerea autorizației de funcționare, pînă la intrarea în legalitate.

Cînd se constată că beneficiarul unei autorizații nu respectă obligațiile ce-i revin prin prezentul regulament și prescripțiile și instrucțiunile în vigoare, D.G.M.S.I. poate retrage orice autorizație emisă. Retragerea autorizației va trebui să fie motivată printr-un proces-verbal întocmit de către organul de control al D.G.M.S.I.

13.— Prevederile prezentului regulament se vor dezvolta pe cale de prescripții și instrucțiuni obligatorii elaborate de către D.G.M.S.I.

14.— Abaterile de la dispozițiile prezentului regulament se constată și se sancționează potrivit legii

INSTRUCȚIUNE
privind clasificarea și controlul reparațiilor la instalațiile de ridicat

Prin ordinul nr. 245 din 3 iulie 1957, Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții a aprobat Instrucțiunea R — 7 — 75 privind clasificarea și controlul reparațiilor la instalațiile de ridicat, cu intrarea în vigoare pe data de 15 septembrie 1957.

Elaborarea acestei instrucțiuni era necesară pentru a cunoaște, pe de o parte felul reparațiilor care se prevăd în planurile de reparații anuale iar, pe de altă parte, pentru a stabili care reparații sînt controlate de către Direcția Generală pentru Metrologie, Standarde și Invenții.

În partea introductivă este definită noțiunea de „reparație" iar în capitolul 1 se dau definițiile noțiunilor legate de normele de reparații și de periodicitatea acestora; de asemenea se dau explicații asupra noțiunilor de uzură normală și anormală și asupra măsurilor imediate sau permanente pentru urmărirea mersului uzurii pieselor componente ale unei instalații, prin „controalele planificate" (inclusiv în planul de reparații), precum și prin „revizia zilnică" și „întreținerea curentă". Pentru aceste operații se indică modalitatea de execuție, obligația înscrierii lor în evidențele prevăzute de instrucțiunile Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții (în registrul de supraveghere), precum și cine face controlul lor.

În capitolul 2 se enumeră și se definesc cele 3 categorii de reparații preventive, care sînt aplicate în serviciile mecanicilor șefi de întreprinderi. Aceste reparații sînt stabilite după criterii și norme cunoscute în toate întreprinderile industriale și sînt incluse în planurile de reparații anuale. Reparațiile sînt completate cu reparațiile accidentale (neplanificate), ca urmare a unor avarii la instalații. De asemenea se dau detalii asupra controlului execuției și asupra obligativității înscrierii reparațiilor în cartea instalației.

În capitolul 3 se precizează operațiile executate în cadrul reparațiilor planificate și neplanificate, separat pentru macarale și separat pentru ascensoare, care sînt controlate obligatoriu de către organele Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții. Deținătorii instalațiilor de ridicat sînt obligați ca la orice reparație să ceară Inspectoarelor regionale de control autorizarea de punere în funcțiune, dacă s-a executat cel puțin una dintre operațiile enumerate în instrucțiune.

În capitolul 4 se menționează obligativitatea respectării prevederilor instrucțiunii, cu abrogarea tuturor dispozițiilor contrare prevederilor sale și cu sancționarea, conform legilor în vigoare, în cazul nerespectării lor.

Dăm mai jos textul acestei instrucțiuni.

Instrucțiune privind clasificarea și controlul reparațiilor la instalațiile de ridicat

În această instrucțiune, prin noțiunea de „**reparație**" se înțelege orice lucrare tehnică făcută în scopul de a elimina unul sau mai multe defecte, cu înlocuiri de piese ajunse la uzură înaintată, în vederea readucerii instalației la condițiile inițiale de funcționare.

1. GENERALITĂȚI

1.1. **Definiții**

1.1.1. În lucrările de reparații planificate cu caracter preventiv se ia în considerație **durata totală de serviciu** a unei instalații și numărul de reparații capitale indicate în dispozițiile **legale în** vigoare*).

1.1.2. Această durată de serviciu se împarte la numărul de reparații capitale și se obține un număr echivalent de intervale egale, fiecare reprezentînd un **ciclu de reparații.**

În timpul unui ciclu de reparații (adică intervalul între 2 R. K. sau intervalul de la începerea funcționării pînă la prima R. K.) se pot executa 2 sau 3 reparații mijlocii, 4...8 reparații curente și un număr de controale planificate.

Deci intervalul corespunzător **ciclului de reparații** (în ore) cuprinde suma duratelor de funcționare efectivă între fiecare fel de reparație, plus suma duratelor de imobilizare pentru toate felurile de reparații (P, R. C., R. M.) cuprinse în acest interval și pentru o singură reparație capitală (R. K.).

Durata ciclului de reparație, perioadele de funcționare între două reparații, precum și intervalele între două controale planificate, se stabilește pentru fiecare instalație, în raport cu regimul ei de exploatare.

1.1.3. **Regimurile de exploatare** sînt cele indicate în anexa I din Instrucțiunile D.G.M. (M2), cu completările menționate în standardele în vigoare și anume :

— pentru poduri rulante, STAS 4662—54,

— pentru ascensoare, STAS 4957—55.

1.1.4. Ciclul de reparații, precum și regimul de exploatare, se stabilesc pentru fiecare instalație de către deținător, prin mecanicul șef și responsabilul pentru instalațiile de ridicat.

Față de normele de reparații indicate în dispozițiile în vigoare**) care sînt stabilite pentru un regim de lucru pe două schimburi, în funcție de regimul de lucru efectiv al fiecărui mijloc de bază, se aplică următorii **coeficienți de corecție** :

— pentru trecerea de la un regim de lucru cu două schimburi la cel cu un schimb, durata ciclului de reparații se mărește de 1,8 ori ;

*) Catalogul calculului de amortizare al mijloacelor de bază, CSP-1949.

**) Îndrumătorul mecanicului șef, MIMCM — 1952. Anexa II.

— pentru trecerea de la un regim de lucru cu două schimburi la cel cu trei schimburi, durata ciclului de reparaţii se micşorează de două ori.

1.2. **Uzura şi întreţinerea instalaţiilor**

1.2.1. **Uzura normală** a unei instalaţii nu produce perturbaţii în ciclul de reparaţii şi nici în durata de funcţionare efectivă între două reparaţii succesive.

1.2.2. **Uzura anormală** degradează instalaţia, provoacă intrarea neprogramată a instalaţiei în reparaţie, cu nerespectarea ciclului, rezultînd o exploatare constisitoare şi un randament scăzut.

1.2.3. Pentru controlul uzurii normale şi prevenirea uzurii anormale se mai utilizează următoarele operaţii, care preced şi ajută la respectarea ciclului de reparaţie planificat :

— controale planificate,
— revizia instalaţiei,
— întreţinerea instalaţiei.

1.2.4. **Controalele planificate** urmăresc să se stabilească gradul de uzură a pieselor, cu care ocazie se pot executa, recondiţiona sau înlocui piesele uzate, în scopul prevenirii scoaterii neplanificate din serviciu a instalaţiei.

La verificarea instalaţiei se mai poate stabili dacă ciclul de reparaţii rămîne aşa cum s-a planificat sau se modifică.

Odată cu controlul planificat, făcut înaintea unei reparaţii mai importante, se stabilesc şi se procură piesele de înlocuit, pentru ca durata reparaţiei să fie cît mai redusă.

1.2.5. **Revizia instalaţiei** este obligatorie şi se execută de personalul de deservire la începutul fiecărui schimb de lucru.

1.2.6. **Întreţinerea instalaţiei** este obligatorie şi se execută fie de personalul de deservire, fie de personalul destinat de fiecare întreprindere.

Această operaţie constă din curăţirea şi ungerea pieselor instalaţiei după **schema de ungere** (afişată pe fiecare instalaţie), în care se indică : toate punctele de ungere, mărcile de lubrifianţi şi periodicitatea ungerii. Cu această ocazie se mai execută şi remedierea de mici defecte, precum şi eventuale înlocuiri de piese mărunte.

1.2.7. Cheia unei bune exploatări, ca şi respectarea planului de reparaţii, depinde de conştiinciozitatea cu care se execută revizia şi întreţinerea instalaţiilor.

1.2.8. Controlul planificat, revizia şi întreţinerea se notează în registrul de supraveghere, iar controlul lor se face de responsabilul pentru instalaţiile de ridicat.

2. CLASIFICAREA ŞI CONTROLUL REPARAŢIILOR

2.1. **Reparaţiile periodice**, cuprinse în ciclul de reparaţii, sînt :

— reparaţiile curente,
— reparaţiile mijlocii şi
— reparaţiile capitale.

2.1.1. **Reparaţiile curente** (**simbol** R.C.) sînt mici lucrări de reparaţii, care nu necesită întreruperi prelungite în funcţionarea instalaţiei. Ele constau din demontarea parţială a instalaţiei şi în repararea sau înlocuirea pieselor care se uzează mai repede.

Reparaţiile curente se execută la locul de lucru al instalaţiei, de către echipe compuse din mecanici şi electricieni calificaţi, sub supravegherea unui şef de echipă responsabil.

Se notează în **registrul de supraveghere** al instalaţiei.

2.1.2. **Reparaţiile mijlocii** (simbol R.M.) sînt lucrări de reparaţii de importanţă mai mare, care necesită scoaterea temporară din funcţiune a instalaţiei. Ele constau din demontarea parţială a majorităţii subansamblurilor componente şi repararea, recondiţionarea sau înlocuirea pieselor uzate.

Reparaţiile mijlocii se execută fie la locul de lucru al instalaţiei, fie în ateliere de reparaţii, de către personal calificat.

Se notează în **registrul de supraveghere** al instalaţiei.

2.1.3. **Reparaţiile capitale** (simbol R.K.) sînt lucrări de reparaţii de importanţă deosebită, care necesită scoaterea din funcţiune a instalaţiei pe tot timpul reparaţiei. Ele constau din demontarea completă, în piesele componente, verificarea atentă a pieselor, cu înlocuirea tuturor subansamblurilor şi pieselor uzate, după caz, cu recondiţionarea pieselor care necesită o prelucrare tehnologică mai complicată.

Prin această reparaţie se readuce instalaţia cît mai aproape de starea iniţială (ca : parametri, funcţionare, randament), pentru a se asigura menţinerea duratei de serviciu stabilită de dispoziţiile în vigoare.

Reparaţiile capitale se execută numai de ateliere autorizate de Direcţia Generală pentru Metrologie, Standarde şi Invenţii.

Se notează în **cartea instalaţiei**, la tabela evidenţei exploatării.

2.2. **Reparaţii neplanificate sau accidentale** (simbol A) sînt lucrări de reparaţii în afara planului, a căror necesitate se iveşte din cauza unor defecţiuni în funcţionarea instalaţiei, care nu mai pot suferi amînări, sau cînd instalaţia a fost scoasă din funcţiune din cauza unei avarii.

Reparaţiile accidentale pot fi de trei feluri, ca şi cele planificate, după natura şi volumul lucrărilor de reparaţii.

Toate avariile trebuie să fie anunţate în termen de 24 ore la Direcţia Generală pentru Metrologie, Standarde şi Invenţii iar reparaţiile corespunzătoare se notează în **cartea instalaţiei**, la tabela evidenţei exploatării.

2.3. **Controlul reparaţiilor** se execută de mecanicul şef şi responsabilul cu supravegherea instalaţiilor de ridicat din cadrul întreprinderii deţinătoare.

2.4. Pentru timpul executării controalelor planificate, ca şi a restului de reparaţii, personalul de deservire a instalaţiei de ridicat este obligat să ia parte efectivă.

3. SPECIFICAREA OPERAŢIILOR DE REPARAŢII CONTROLATE DE DIRECŢIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ŞI INVENŢII

3.1. Operaţiile indicate mai jos, executate în cadrul reparaţiilor planificate sau neplanificate, vor fi controlate de organele Direcţiei Generale pentru Metrologie, Standarde şi Invenţii.

Deţinătorii instalaţiilor de ridicat **sînt obligaţi**, la executarea reparaţiilor, să ceară la Inspectoratul de control cazane şi instalaţii de ridicat autorizarea de punere în funcţiune, dacă s-au efectuat cel puţin una din operaţiile următoare :

3.1.1. **La macarale**

3.1.1.1. — orice lucrare care atrage după sine **mărirea** parametrilor existenţi (sarcină, deschidere, rază de acţiune, viteză etc) ;

3.1.1.2. — înlocuirea sau modificarea construcției metalice (schimbarea deschiderii, ampatamentului, consolidarea grinzilor principale sau de capăt, de la turn și braț, remedieri de deformații permanente, fisuri etc.);

3.1.1.3. — refacerea îmbinărilor principale de la construcția metalică;

3.1.1.4. — înlocuirea sau repararea căii de rulare, minimum 50% la poduri rulante și minimum 25% la macarale turn, catarg, portal și capră, inclusiv prelungirile căilor de rulare și schimbările de direcție cuprinzînd: remedieri,denivelări, șerpuiri, traverse de susținere, suduri, buloane, tirfoane, eclise etc.;

3.1.1.5, — modificarea principiului de funcționare a principalelor elemente de construcție, sau înlocuirea completă a frînei mecanismului de ridicare;

3.1.1.6. — înlocuirea sau recondiționarea totală a reductoarelor de viteză de la mecanismele de ridicare și translație;

3.11.7. — înlocuirea tamburelor de înfășurare a cablurilor de tracțiune;

3.1.1.8. — modificarea constructivă a căruciorului și a mecanismului de rotire (mecanism, axe, roți, cadru etc);

3.1.1.9. — modificarea axelor mecanismului de translație;

3.1.1.10. — transformarea parțială sau totală a sistemului de acționare (de exemplu din manuală în electrică);

3.1.1.11. — transformarea de principiu a schemei electrice;

3.11.12. — recondiționarea totală a instalației electrice;

3.1.1.13. — înlocuiri sau modificări ale contragreutăților la macaralele cu braț.

3.1.2. **La ascensoare**

3.1.2.1. — orice lucrare care atrage modificarea parametrilor existenți (sarcină, viteză, cursă);

3.1.2.2. — înlocuirea sau recondiționarea troliului sau a părților sale componente (șurub fără fine, coroană, ax, tambur, roată de fricțiune etc.);

3.1.2.3. — transformarea de principiu a mecanismului de acționare (trecerea de la acționare mecanică la acționare electrică, de la tambur la roată de fricțiune etc);

3.1.2.4. — modificarea principiului de funcționare a principalelor elemente de construcție, sau înlocuirea completă a frînei troliului;

3.1.2.5. — reparația generală a dispozitivelor existente de prindere pe glisiere sau montarea altor dispozitive noi;

3.1.2.6. — înlocuirea sau montarea limitatorului de viteză;

3.1.2.7. — înlocuirea cabinei cu alta;

3.1.2.8. — înlocuirea glisierelor de la cabină;

3.1.2.9. — înlocuirea dispozitivelor de susținere la cabină sau contragreutate;

3.1.2.10. — înlocuirea sau modificarea dispozitivelor de blocare a ușilor de acces;

3.1.2.11. — modificarea de principiu a schemei electrice (trecerea de la alimentarea cu curent continuu la curent alternativ, trecerea comenzilor de pe butoane la manetă etc.);

3.1.2.12. — recondiționarea totală a instalației electrice.

3.2. Precizîndu-se lucrările de reparații care se controlează de organele Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții se va renunța la noțiunea de „**reparație capitală**", prevăzută la pct. 7 din Instrucțiunea M1 și pct. 11 din Instrucțiunea A1, pînă la modificarea acestor instrucțiuni.

4. DISPOZIȚII FINALE

4.1. Prezentele instrucțiuni au caracter obligatoriu.

4.2. Orice alte dispoziții contrare prezentelor instrucțiuni își pierd valabilitatea.

4.3. Nerespectarea prezentelor instrucțiuni se consideră infracțiune la HCM 1325/57, publicată în colecția de HCM nr. 67 din 6 septembrie 1957.

LISTA I-A A BREVETELOR DE INVENȚIE ACORDATE DE OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII (O.S.I.)

PARTEA a II-a

Această listă conține brevetele acordate, începînd cu data de 20 octombrie 1955, pînă la 20 august 1956; titlurile brevetelor sînt aranjate pe clase și subclase, conform clasificării germane de brevete.

Brevetele care pot fi încadrate în mai multe clase au fost trecute cu titlul complet în clasa principală iar în clasele secundare s-a indicat, în paranteză, clasa și subclasa principală și numărul brevetului respectiv.

In ordinea succesiunii sînt indicate: numărul brevetului, data valabilității brevetului (data înregistrării valabile), data acordării brevetului, Pr. = prioritățile recunoscute (data și țara respectivă), numele titularului, localitatea și țara în care își are sediul autorul, titlul invenției.

In cazul brevetelor de perfecționare este indicat „Perfecționare brevet", urmat de numărul brevetului la care se referă perfecționarea.

Publicăm partea a II-a a acestei liste, iar în numărul 9 al revistei vom publica ultima parte.

CLASA 22 — COLORANȚI, LACURI, VOPSELE, CLEIURI

d.— COLORANȚI DE SULF

75/39189 12.XI.1947; 20.X.1955. ARCADIE WAISBERG, București. —Procedeu pentru prepararea de culori de sulf, vii și rezistente la lumină și la spălare.

76/39190 12.XI.1947; 20.X.1955. ARCADIE WAISBERG, București.—Procedeu pentru prepararea negrului de sulf.

1300/40413 9.X.1946; 20.VIII.1956. MINISTERUL INDUSTRIEI CHIMICE. Autor J. I. BUZINCU, București.— Procedeu pentru fabricarea negrului de sulf.

e.— INDIGO, TIOINDIGO ȘI ALȚI COLORANȚI, NEEMUMERAȚI SUB **22** a...d

1345/40458 23.II.1948; 20.VIII.1956. CHEMIKE ZAVODY SLOVENSKU n.p. Bratislava, Rep. Cehoslovacă.— Procedeu pentru prepararea de materii artificiale.

f.— COLORANȚI, PIGMENȚI

390/39504 18.IV.1949; 20.X.1955. MICHAEL STEINSCHLÄGER, Londra, Anglia.—Procedeu pentru fabricarea negrului de fum.

623/39737 28.III.1947; 25.IV.1956. GODFREY L. CABOT INC., Boston, S.U.A.—Perfecționări în sau referitoare la un procedeu și un aparat pentru fabricarea negrului de fum.

863/39977 28. VIII. 1947: 10.VI.1956. CONSTANTIN ROBU și CONSTANTIN AURESCU, București.—Procedeu pentru obținerea pigmenților de oxizi de fier.

1209/40322 22.VIII.1944.20.VIII.1956. JANOȘ BALOZS Ujpest și LAJOS V. BARTHA JR., Budapesta., R.P.U. —Procedeu și dispozitiv pentru prepararea albului de zinc.

g.—CERNELURI, VOPSELE DE PICTURĂ, FIXATORI DE CULORI, CREME DE GHETE, CERURI, FOLII METALICE, MIJLOACE DE DECAPARE, CURĂȚIRE ȘI LUSTRUIRE

269/39383 12.V.1948; 20.X.1955. FLOREA NEDELCU, București.—Metodă de fabricare a cremei de ghete.

988/40101 11.XI.1946; 25.VII.1956. VASILE GAVRILOAIE, București. —Cerneală sau pastă care arde cu mici explozii de scîntei luminoase, pe tot parcursul pe care a fost trasă.

1204/40317 12.7.1944; 20.VIII.1956. Pr.16.II.1942, Germania. SPOLEK PRO CHEMIKOU A HUTNI VYROBU NA RODNI PODNIK, Praga, Rep. Cehoslovacă.—Produse pentru vopsit, diluabile cu apă, preparate pe bază de leșie reziduală de la fabricarea celulozei.
(23 b **286/39400**)
(75 c **673/39787**)

h.—RĂȘINI, LACURI, SICATIVE, POLITURI ȘI AMESTECURI CU CONȚINUT DE GUDRON ȘI SMOALĂ, ASFALTURI ARTIFICIALE

294/39408 25.VI.1948; 20.X.1955. HERMAN GOLDENBERG. Ploești. —Lacuri și uleiuri sintetice de izolat și vopsit.

834/39948 7.VIII 1947; 10.VI.1956. CIBA S. A., Basel, Elveția.—Procedeu pentru producerea unei materii brute de lac din derivați, asemănători rășinilor, ai oxidului de etilenă cu fenoli, precum și materie primă de lac, lacuri obținute cu ea și materiale de lucruri lăcuite.

i.—CHITURI, CLEI, MASE DE ETANȘARE ETC.

462/39576 22.X.1947; 20.X.1955. Perfecționare brev. **38565**. CIBA S. A., Basel. Elveția.—Procedeu și lipici pentru interlipirea unor materiale de lucru și produse obținute cu ele.

946/40059 9.X.1946; 25.VII.1956. MARTIN BANK, București. — Chituri.

1235/40348 15.11.1945; 20.VIII.56 NICULAE PETRESCU, București. —Clei rece.

CLASA 23—INDUSTRIA GRĂSIMILOR ȘI ULEIURILOR

a. —FABRICAREA DE GRĂSIMI, ULEIURI GRASE, VACSURI, ULEIURI ETEICE ETC.

94/39208 1.XII.1947: 20.X.1955. PRVNI BRNENSKA A KRALOVOPOLSKA STROJIRNA GOTTWALDOVY ZAVODY n. p., Brno, Rep. Cehoslovacă.—Procedeu și dispozitiv pentru leșierea continuă de materiale solide.

787/39901 11.VII.1947; 10.VI.1956. IANCU PETRE, București.—Procedeu pentru obținerea de uleiuri și alte produse din sîmburi și semințe.

1012/40125 26.XI.1946: 25.VII.1956. MIHAIL MARCU, București. — Parfum în stare solidă.
(12 a **978/40091**)
(12 o **483/39579**)

b.— PROCEDEE CHIMICE PENTRU PRODUCEREA DE ULEIURI MINERALE, DISTILAREA, RAFINAREA ȘI CRACAREA ACESTORA

36/39150 2. X. 1947; 20.X.1955 STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY, Delaware, SUA. — Îmbunătățiri în sinteza hidrocarburilor.

286/39400 5.VI.1948; 20.X.1955. ERNST BRENNECKE, St. Gallen, Elveția.—Procedeu pentru prepararea cerii pulverulente și pentru împiedicarea aglomerării acesteia.

320/39434 31.VII 1948; 20.X.1955. HERCULES POWDER COMPANY, Wilmington, statul Delaware, SUA. —Îmbunătățiri în sau cu privire la procedul de cracare a hidrocarburilor.

545/39659 18.XI.1954.; 1.III.1956. VEB LEUNA WERKE „WALTER ULBRICHT", Leuna, RDG.—Prepa-

rarea uleiului Diesel de calitate superioară.

614/39728 26.III.1947; 25.IV.1956, OVIDIU MANOLESCU, București. —Ulei de ars pentru lanterne.

708/39822. 14.V.1947. 10.VI.1956. BRATU A. EM. și RĂȘENESCU ION, București.—Procedeu și aparatură pentru extragerea unor hidrocarburi (de exemplu benzen, toluen) din benzină, prin distilare azeotropică.

746/39860 18.VI.1947: 10.VI. 1947. HERCULES POWDER COMPANY, Wilmington, Delaware, S.U.A.—Procedeu pentru descompunerea hidrocarburilor.

751/39865 23.VI.1947; 10.VI.1956. TUNESCU C. RADU, București.—Procedeu de desemulsionare a țițeiurilor.

798/39912 15.VII.1947; 10.VI.1956. STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY, Delaware, Elisabeth, New-Yersey, SUA. —Îmbunătățirea procedeului Fischer de sinteză a hidrocarburilor cu tehnica catalizatorului fluidizat. prin întrebuințarea ei și a presiunilor ridicate.

804/39918 17.VII.1947; 10,VI.1956. STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY, Delaware, Elisabeth, New-Jersey, S.U.A.—Procedeu îmbunătățit pentru sinteza hidrocarburilor și a combinațiilor din hidrogen și oxizi de carbon, în prezența unui catalizator de sinteză îmbunătățit.

842/39956 12.VIII.1947; 10.VI.1956. ALEXANDRU PAMULA. București. —Procedeu de recuperare a produselor petrolifere din reziduuri.

951/40064 10.X.1946; 25.VII.1956. EUGEN MANTESCU, Cîmpina.—Aparat electric pentru desemulsionarea țițeiurilor.

1073/40186 13.I.1947: 20.VIII.1956. JACOB SAMUEL, București.—Procedeu pentru fabricarea uleiurilor minerale.

1084/40197 20.I.1947; 20.VIII.1956. DAN M. BODNĂRESCU, București. —Recuperarea țițeiului remanent din straturile cu țiței parafinos.

1126/40239 31.V.1946: 20.VIII.1956. Perfecționare brev. **33858**. MIRCEA VASU, București.—Produs chimic pentru desemulsionarea țițeiurilor.

1145/40258 14.II.1947; 20.VIII.1956. NICOLAE FLORESCU, București. —Procedeu pentru tratarea produselor rezultate din cracking.

1147/40260 17.II.1947; 20.VIII.1956. SILVIU IOAN ILEA, Ploești.—Procedeu de desemulsionare a țițeiului cu raze ultraviolete.

1213/40326 18.V.1944; 20.VIII.1956. Pr.4.VI.1943. Olanda. Perfecționare brev. **30297**. N. V. DE BAATAFSCHE PETROLEUM MIJ, Haga, Olanda.—Procedeu de fabricat produse înobilate din amestecuri de hidrocarburi.

1331/40444 27.VIII.1947;20.VIII.1956. MAX ORNSTEIN, Ploești.— Preparat pentru tratarea chimică a emulsiilor de țiței.
(23 a **1012/40125**)
(12 o **66/39180**)

c.—LUBRIFIANȚI ȘI SUBSTANȚE DE DISPERIUNE

297/39411 25.VI.1948; 20.X.1955. CONSTANTINESCU G. MIRCEA, București.—Lichid de frînă pe bază de diaceton.

871/39985 2.X.1947; 10.VI.1956. MAX ORNSTEIN, Ploești.—Ulei de răcire pentru operațiile de prelucrare pe mașini unelte.

1158/40271 24.II.1947; 20.VIII.1956. Pr.5.III.1943. SUA. SULF RESEARCH DEVELOPMENT COMPANY, Pittsburg, Pensilvania, S.U.A.—Perfecționări referitoare la preîntîmpinarea spumării uleiurilor hidrocarburice.
(23 e **939/40052**)

e.—SĂPUNURI, GLICERINĂ, APARATE DE SAPONIFICARE ȘI DE DISTILARE (PARTE CHIMICĂ)

703/39817 13.V. 1947; 10.VI. 1957. UNION FRANCAISE COMMERCALE ET INDUSTRIELLE, Casablanca, Maroc.—Procedeu pentru purificarea săpunului.

704/39818 13.V.1947; 10.VI.1956. UNION FRANÇAISE COMMERCIALE ET INDUSTRIELLE, Casablanca, Maroc.—Procedeu pentru fabricarea continuă a săpunului.

705/39819 13.V.1947; 10.VI.1947. UNION FRANCAISE COMMERCIALE ET INDUSTRIELLE Casablanca Maroc. —Procedeu perfecționat de recuperare a glicerinei de concentrație înaltă în industria săpunului.

939/40052 4.X.1946; 25.VII.1956. NICOLAE N. GEORGESCU, București— Săpun mineral.

1108/40221 3.II.1947; 20.VIII.1956. HERMAN GOLDENBERG, Ploești. —Săpunuri metalice.
(23 e **702/39816**)

CLASA 24 — INSTALAȚII DE ARDERE

a. —PENTRU COMBUSTIBILI SOLIZI, PENTRU SCOPURI INDUSTRIALE

1237/40350 29.XI.1943; 20.VIII.1956. BELA FIALOVITS, Budapesta, R.P.U. —Focar cu țevi de apă pentru locomotive.

b.—PENTRU COMBUSTIBILI LICHIZI

769/39883 1.VII.1947; 10.VI.1956. ADALBERT ADLER, Ujpest, R.P.U. —Injector pentru arderea păcurii.

955/40068 14.X.1946; 25.VII.1956. GIULIO MARSI, București.—Injector de păcură.

1017/40130 28.XI.1946; 25.VII.1956. JÖNKÖPINGS MEKANISKA WERKSTADTS AKTIEBOLAG, Jönköping, Suedia.—Procedeu și dispozitiv pentru introducerea în cuptor a lichidului rezidual din morile de pastă de hîrtie.

1038/40151 9.XII.1946; 25. VII.1956 OVIDIU TIȚEIU, Fieni, Reg. București.—Injector pentru gaze.

c.—PENTRU GAZE, INCLUSIV DE REGENERARE

490/39604 11.V.1948; 1.III.1956. GIULIO MARSI, București.—Arzător de gaze.

896/38380 5.IV.1946; 25.VII.1956. F. IOSIF KAFLIKIEWICZ, Mediaș. —Arzător de gaz.

942/40055 7.X.1946; 25.VII.1956. DUMITRU I. CEAPÎRU, București. —Arzător de gaze cu fantă reglabilă.

937/40050 3.X.1946; 25.VII.1956. MARK POLLATSCHEK, București. —Arzător pentru ars gaze naturale.

952/40065 10.X.1946; 25.VII.1956. DUMITRU I CEAPÎRU, București. —Arzător de gaze, tip fluture, cu simplă și dublă fantă.

1027/40140 3.XII.1946;25.VII.1956. LOUIS STANISAVLIEVICI și ARTHUR KOTTLAR, București.—Arzător de gaze pentru sobe.

1028/40141 3.XII.1946; 25.VII.1956; LOUIS STANISAVLIEVICI, București.—Arzător de gaz.

1057/40170 30.XII.1946.20.VIII.1956. DUMITRU I. CEAPÎRU, București. —Arzător de gaze.

1150/40263 18.II.1947; 20.VIII.1956. ROMAN COC și VASILE P. ATANASIU, Cîmpina.—Economizor de gaze și căldură

1226/40339 10.VI.1943; 20.VIII.1956. MAYERHOFER G.M.B.H., Zürich, Elveția.—Arzător pentru combustibili gazoși.

1342/40455 23.II.1948; 20.VIII.1956. GIULIO MARSI, București.—Arzător pentru gaze.

1355/40468 29.X.1947: 20.VIII.1956. Perfecționare brev. **38849**, LOUIS STANISLAVIEVICI, București.— Arzător de gaz.

e.—GAZOGENE

835/39949 7.VIII.1947; 10.VI.1956 STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY, Delaware, SUA.—Gazeificarea cărbunelui.

840/39954 11.VIII.1947; 10.VI.1956. STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY, Delaware SUA.— Procedeu pentru furnizarea de căldură straturilor dense, agitate de solizi fluidizați fin divizați.

1066/401798.I.1947; 20.VIII.1956. NICULAE FLORESCU, București. —Generator de vapori și gaze, cu combustie internă.

k.—UȘI DE FOCARE, PUNȚI DE FOCARE ETC.

315/39429 21.VII.1948; 20.X.1955 BAKER & COMPANY INCORPORATED, New Jersey, SUA.—Perfecționări ale aprinzătorilor de combustibili.

m.—REGLAREA ȘI CONTROLUL AUTOMAT AL PROCESELOR DE ARDERE

410/39524 17.III.1950; 20.X.1955. ROMAN VASILE, Baia Mare.—Dispozitiv de micșorare a consumului de combustibil solid și lichid la locomotive.

CLASA 25 — ÎMPLETIRE, TRICOTARE, PASMANTERIE ȘI TAPIȚERIE

a.—ÎMPLETIRE ȘI TRICOTARE

658/39772 22.IV.1947; 25.IV.1956. FRANZ STOLLE și HERMAN STOLLE, Varnsdorf și ANTONIN PEJSEK,

Praga, Rep. Cehoslovacă.—Dispozitiv pentru producerea unor obiecte elastice, fasonate prin tricotare.

659/39773 22.IV.1947; 25.IV.1956. FRANZ STOLLE şi HERMAN STOLLE Varnsdorf şi ANTONIN PEJSEK, Praga, Rep. Cehoslovacă.—Procedeu pentru producerea unor obiecte elastice, fasonate prin tricotare.

681/39795 3.XII.1955; 16.V.1956. BING ANA, Cluj.—Şină reglabilă de buclat fire.

874/39987 28.XII.1954; 10.VI.1956. VEB VEREINIGTE STRUMPFWERKE „ESDA", Auerbach. Erzgebirge R.D.G. Au ori: HUGO LINDNER şi HELMUTH LINDNER.—Tricoturi, mai ales tricoturi simple, în special cu ochiuri simple de diferite lungimi.

877/3990 18.IV.1956; 10.VI.1956. BING ANA, Cluj.—Dispozitiv pentru tricotat.

878/39991 28.XII.1954; 10.VI.1956. VEB VEREINIGTE STRUMPFWER. KE „ESDA", Auerbach, R.D.G. Autori: HUGO LINDNER şi HELMUTH LINDNER, Auerbach, R.D.G.—Tricoturi, mai ales tricoturi simple şi în special cu ochiuri simple de diferite lungimi.

c.—PASMANTERIE

9/39123 29.XI.1947; 20.X.1955. DÉNES DÉSI, Budapesta, RPU.—Maşina de tricotat şnururi.

1056/40169 28.XII.1946: 20.VIII.1956. MANO LAKATOS, IMRE MOLNAR şi ENDRE KOVATS, Budapesta, RPU. —Maşină de împletit şnur.

CLASA 26 — PRODUCEREA DE GAZE PRIN DEGAZEIFICAREA COMBUSTIBILILOR

a.—PRODUCEREA GAZELOR DE DISTILARE PE CALE USCATĂ

651/39765 8.IV.1947; 25.IV.1956. VALENTIN ZSIROŞ, Arad.—Aparat pentru producerea de gaz prin descompunerea benzinei sau alte lichide carburante.

b.—PE CALE UMEDĂ

609/39723 22.III.1947; 25.IV.1956 LIVIU TRUFINESCU, Bucureşti şi NICOLAE IORDACHE, Poiana Cîmpina. —Generator de acetilenă.

882/39995 1.II.1946; 25.VII.1956. SOCIÉTÉ VOLCAN S. A., Levallois (Seine) Franţa.—Generator de acetilenă.

d.—PRODUCEREA DE GAZ DE COMBUSTIE PRIN CARBURARE

35/39149 2.X.1947 20.X.1955. STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY, Delaware, Elisabeth, New Jersey. SUA.—Îmbunătăţiri în producerea sub presiune a gazelor cu conţinut de hidrogen.

CLASA 28 — TĂBĂCIREA PIEILOR

a.—TRATARE ŞI PRELUCRARE CHIMICĂ

245/39359 2.IV.1948; 20.X.1955. GEORGE BOLDESCU şi EUGEN GROZE, Ploeşti.—Metodă de preparare a substanţelor tanante din produse petrolifere.

375/39489 16.XII.1948. 20.X.1955. PAVEL TROFIN, Bucureşti.—Procedeu rapid pentru tăbăcirea talpii:

845/39959 14.VIII.1947; 10.VI.1956. STELIAN A. CHIRIERI, Constanţa —Soluţie de impregnat talpa de piele la încălţăminte.

1049/40162 18.XII.1946; 20.VIII.1956. SIXTO PAYNO MENDICOMAGUE, Madrid, Spania. —Procedeu de cenuşiere catalitică cu var în tratamentul pieilor.

1177/40290 8.VI.1945; 20.VIII.1956. SAMUEL KARRES JR., Mediaş. —Procedeu de tăbăcire economică.

(89 k **13/39127**

CLASA 29 — PRODUCŢIE DE FIBRE TEXTILE

a.—PE CALE MECANICĂ

1244/40357 27.I.1946 20.VIII.1956. ADRIAN MAYER şi PETRE CIREŞ, Bucureşti.—Procedeu pentru obţinerea unui material de tors din diferite plante şi din derivatele lor, precum şi din orice fel de deşeuri textile nealterate.

(21 f **1154/40267**)

(21 f **1155/40268**)

(76 c **632/38746**)

b.—PE CALE CHIMICĂ

350/39464 15.X.1948; 20.X.1955 SCHOLLER BROTHERS INC., Philadelphia, SUA. — Perfecţionări în clorarea firii şi procedeu de clorare.

521/39635 10.V.1950; 1.III.1956. INSTITUTUL DE CERCETĂRI CHIMICE „ICECHIM" şi DIRECŢIA GENERALĂ PENTRU VALORIFICAREA STUFULUI din MIC, Bucureşti.—Pastă semichimică de stuf.

(9 b **1245/40358**)

CLASA 30 — TRATAMENTE MEDICALE

a.—INSTRUMENTE ŞI APARATE MEDICALE

91/39205 29.XI.1947; 20.X.1955. MARIUS STERU, Bucureşti.—Aparat psihotehnic pentru măsurarea timpului de reacţiune motoare.

163/39277 10.I.1948; 20.X.1955. MARIUS STERU, Bucureşti.—Dipozitiv electric pentru măsurarea calitativă şi cantitativă a stărilor de emotivitate psiho-senzoriale.

795/39909 15.VII.1947; 10.VI.1956. GHEORGHE I. BARNEA, Bucureşti. —Brîu medicinal.

b.—CHIRURGIE DENTARĂ, TEHNICA DENTARĂ ŞI APARATELE RESPECTIVE

802/39916 17.VII.1947; 10.VI.1956, BLUM IZU şi TINICHIGIU BERNARD, Bucureşti.—Pastă de gutaperecă pentru tehnica dentară.

1035/40148 7.XII.1946; 25.VII.1956. MAYER ABRAHAM, Bucureşti. —Email dentar.

1129/40242 6.II.1946. 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **35762**.SAMUEL SOLOMON, Bucureşti.—Trusă dentară.

1176/40289 25.IV.1945: 20.VIII.1956. MARIN POPESCU (Marius), Bucureşti. —Procedeu de înfrumuseţare a dinţilor naturali pe cale mecanică.

1301/40414 11.XI.1946; 20.VIII.1956. ARTHUR REICHER, Bucureşti. —Procedeu de fixare a coroanelor dentare.

d.—PROTEZE, BANDAJE, ŞINE ETC.

198/39312 14.II.1948; 20.X.1955. RADU GHIULAMILA, Bucureşti şi ALEX. ALDEA, Breaza, reg. Ploeşti.—Genunchi mecanic cu blocare prin fricţiune în oricare punct cuprins între 180° şi 90°

g.—RECIPIENTE, APARATE ŞI MAŞINI FARMACEUTICE

488/39602 5.V.1948; 1.III.1956. PROKOP KOBZAN JABLONEC, Rep. Cehoslovacă.—Susetă combinată cu morişcă şi fluier.

602/39716 19.III.1947; 25.IV,1956. SKODOVY ZAVODY NARODNI PODNIK, Praga, Rep. Cehoslovacă.—Presa rotativă pentru tablete doze şi brichete şi instalaţii stabile de ambutisare.

985/40098 6.XI.1946; 25.VII.1956. CONSTANTIN N. IONESCU, Bucureşti.—Distribuitor cantitativ de lichide.

1048/40161 16.XII.1946; 20.VIII.1956. CRISTIAN MAIOROVICI, Bucureşti. —Aparat cu clapă pentru închiderea fiolelor de clorură de etil.

h.—PRODUCEREA DE MEDICAMENTE, ALTELE DECÎT CELE PRIN SINTEZA UNOR COMPUŞI CHIMICI UNITARI

134/39248 30.XII.1947; 20.X.1955. SPOLEK PRO CHEMICOU A HUTNI VYROBU N.P., Praga, Rep. Cehoslovacă. — Procedeu pentru obţinerea de primula saponin pur.

174/39288 31.I.1948; 20.X.1955. IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, Londra, Anglia.—Fabricarea de derivaţi de biguanidă.

254/39368 14.IV.1948; 20.X.1955. IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, Londra, Anglia.—Procedeu pentru fabricarea de derivaţi de biguanidă.

260/39374 22.IV.1948; 20.X.1955. Perfecţionare brev **39714**. IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, Londra, Anglia.—Procedeu perfecţionat sau modificat de fabricare a derivaţilor de biguanidă.

448/39562 24.VII.1954; 20.X.1955. SOCIETÉ DES USINES CHIMIQUES, Rhône-Poulen, Franţa.—Antibiotic nou şi procedeul său de preparare.

451/39565 16.VIII.1954; 20.X.1955. ROSKILDE MEDICAL COMPANY LTD (RMC). DANSKE ANDELSSLAGTERIERS KONSERVESFABRIK A.M.B.A., Roskilde, Danemarca.—Procedeu pentru prepararea insulinei de zinc în conţinut de zinc mărit.

467/39581 14.IV.1948; 20.X.1955. Perfecţionare brev. **39714**. IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, Londra, Anglia.—Procedeu pentru fabricarea de derivaţi de biguanidă.

512/39626 15.VII.1949; 1.III.1956. INSTITUTUL DE CERCETĂRI CHIMICE „ICECHIM", Bucureşti.—Procedeu pentru fabricarea acidului para-aminosalicilic.

514/39628 19.VIII.1949; 1.III.1956 IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIE. LIMITED, Londra, Anglia.—Procedeu pentru prepararea de derivaţi ai biguanidei.

517/39631 3.IX.1949; 1.III.1956. INSTITUTUL DE CERCETĂRI CHIMICE „ICECHIM", București. — Procedeu pentru prepararea unor baze pentru unguente sau ceva analog.

1083/40196 20.I.1947; 20.VIII.1956. OVID GR. POPESCU, București. — Procedeu industrial pentru obținerea unor produse farmaceutice vitaminice din reziduurile uscate de la fermentarea berei. (12 p. **633/39747**)

i. — DEZINFECTARE, STERILIZARE, PROCEDEE ȘI APARATE, BANDAJE ETC.

883/39996 4.II.1946; 25.VII.1956. MIHAI DRĂGAN, București. — Aparat pentru sterilizarea lichidelor biologice în afară corpului, fără a întrerupe circuitul lor fiziologic. (21 e **998/40111**).

k. — APARATURĂ PENTRU ASPIRATOARE, SPĂLARE, INJECTARE, PULVERIZARE ETC.

63/39177 1.XI.1947; 20.X.1955. BOGDAN NEAGU, Cluj. — Aparat pentru administrarea continuă de penicilină.

552/39666 18.XII.1954; 1.III.1956. CLAUDE CHARLES, FREDERIC CUVIER, Nice, Franța. — Hibernator.

637/39751 31.III.1947; 25.IV.1956. GYALUI ADALBERT, Cluj. — Pulverizator pentru stropirea corpului cu ulei.

927/40040 28.VIII.1946; 25.VII.1956. ION CEZĂREANU, Reșița. — Aparat pentru transfuzie de sînge sau alte substanțe medicamentoase.

953/40066 11.X.1946; 25.VII.1956. ȘTEFAN MORĂRESCU BALDOVIN, București. — Instrument pentru tratamentul infecțiilor căilor urinare.

1308/40421 15.V.1947; 20.VIII. 1956. Perfecționarea brev. **38297**. NICULAE RITVOIU, București. — Aparat pentru transfuzie de sînge conservat și injecții de lichide terapeutice.

CLASA 31 — TURNAREA METALELOR

a. — CUPTOARE DE TOPIRE, USCARE ȘI DISPOZITIVE DE USCARE

(12 h **601/39715**)

b. — MAȘINI DE FORMARE

924/40037 14.VIII.1946; 25.VII.1956. ZAREH LORENIAN. București. — Procedeu și dispozitiv pentru a fabrica obiecte cu interiorul gol, avînd numai o extremitate închisă (cu fund) sau cele două extremități deschise sau închise, sau obiecte cu interiorul plin.

c. — TURNARE ȘI FORMARE

89/39203 28.XI.1947; 20.X.1955. SANDRU ALBOI MIHAI, Orașul Stalin. — Metode de turnare a cuzineților cu bronz de plumb.

666/39780 28.IV.1947; 25.IV.1956. CORNEL BRĂDEȚEANU, Hunedoara. — Dispozitiv de turnare centrifugală.

CLASA 32 — STICLĂ

a. — FABRICAREA, FORMAREA, FINISAREA

167/39281 22.I.1948; 20.X.1955. GUSTAV ZARUBA și FRED ZARUBA, București. — Valț pentru sticla presată, cu dispozitive pentru tăiere și presare la cald în forme diferite.

441/39555 20.III.1954; 20.X.1955. ARNO SCHIWEK, Erfurt, R.F.G. — Procedeu pentru tratare a diverselor articole de sticlă.

546/39660 8.XII.1954; 1.III.1956. PILKINGTON BROTHERS LIMITED, Lancashire, Anglia. — Perfecționări referitoare la fabricarea geamului tras.

1013/40126 26.XI.1946; 25.VII.1956; Pr. 19. VIII. 1943, Franța. SOC. ANON. DES MANUFACTURES DES GLACES ET PRODUITS CHIMIQUES DE SAINT-GOBAIN — CHAUNY ET CIREY, Paris, Franța. — Procedeu și aparat pentru fabricarea fibrelor, în special a fibrelor de sticlă.

1200/40313 3.VI.1944; 20.VIII.1956. Pr. 4.VI.1943, Franța SOCIÉTÉ ANONYME DES MANUFACTURES DES GLACESET PRODUITS CHIMIQUES DE SAINT-GOBAIN CHAUNY & CIREY, Paris, Franța. — Procedeu pentru fabricarea fibrelor artificiale, în special fibre de sticlă, din mase viscoase, prin centrifugare.

1360/40473 12. XI.1947; 20.VII.1956. MARIUS PETRINI, București. — Mașină de fabricat fiole. (64 c **670/39784**)

CLASA 33 — OBIECTE UZUALE ȘI DE VOIAJ

a. — UMBRELE, BASTOANE, EVANTAIE

1222/40335 30.IV.1943; 20.VIII.1956. MARCEL SCHWARZENBERG, București. — Evantai.

b. — GENȚI, PORTOFELE, CUFERE ETC.

916/40029 4.VII.1946; 25.VII.1956 MENDEL, SCHWARZENBERG zis MATEI, București. — Geantă de strand cu utilizări multiple.

929/40042 23.IX.1946; 25.VII.1956. MENDEL SCHWARZENBERG, zis MATEI, București. — Geamantane și articole de voiaj.

1179/40292 13.IX.1945; 20.VIII.1956. VASILE P. DUMITRESCU și PETRE MIRONESCU-MARA, București. — Trusă pentru școlari.

c. — OBIECTE DE TOALETĂ ETC.

142/39256 30.XII.1947; 20.X.1955. GILETTE SAFETY RAZOR COMPANY, Boston, SUA. — Perfecționări la magazii de lame de ras.

171/39285 26.I.1948; 20.X.1955. GILETTE SAFETY RAZOR COMPANY, Boston, SUA. — Perfecționări în magaziile de distribuit lame.

268/39382 12.V.1948: 20.X.1955. MAYER JOSIF, București. — Aparat de coafat.

396/39510 4.VI.1949; 20.X.1955. ELIE ANDREI ALSCHET, București. — Obturator automat pentru tuburi conținînd produse sub formă de pastă sau lichid viscos.

510/39624 28.VI.1949; 1.III.1956. STANLEY HERBERT PICKER, Londra, Anglia. — Perfecționarea la tuburi pentru roșu de buze sau alte materii colorante comparativ noi.

701/39815 12.V.1947; 10.VI.1956. RUDOLF LIGIAR. București. — Ambalaje de siguranță pentru lame de ras.

925/40038 19.VIII.1946; 25.VII.1956. Pr.2.X.1945 și 17.V.1946, SOCIÉTÉ ANONYME DITE L'OREAL, Paris, Franța. — Procedeu perfecționat de ondulație permanentă la rece a părului.

980/40093 4.XI.1946; 25.VII.1956. Pr. 5.XI.1945, Franța. HENRY RUST, Paris, Franța. — Bigudie.

989/40102 11.XI.1946; 25.VII.1956. ARTHUR REICHER, București. — Metodă pentru prelungirea părului și sprîncenelor.

1020/40133 29.XI.1946; 25.VII.1946 DUMITRU SĂLĂGEANU, București. — Aparat de încălzit clame pentru coafură permanentă.

1183/40296 16.10.1945; 20.VIII,1956. IOAN SILVIUS ILEA, Ploești. — Aparat de uscat părul în atmosferă rărită.

d. — ECHIPAMENT MILITAR ȘI DE VOIAJ

(69 **62/39176**)

CLASA 34 — UTILAJE CASNICE

c. — MAȘINI ȘI APARATE DE CURĂȚIRE

397/39511 15.VI.1949; 20.X.1955. STEFANOVICI MIHAIL, Arad. — Aparat pentru spălarea podelelor.

e. — AUXILIARE PENTRU UȘI ȘI FERESTRE

114/39228 15.XII.1947; 20.X.1955. ALEXANDRU SZATMARI, Oradea. — Rulou combinat cu perdele.

807/39921 19.VII.1947; 10.VI.1956. NĂSTASE C. NEGOIȚĂ, București. — Dispozitiv de manevrat rulourile de la ferestre.

f. — ÎNZESTRAREA LOCUINȚELOR CAMERELOR ȘI DULAPURILOR

1173/40286 29.I.1945; 20.VIII.1956. MAURICIU FRIEDMAN. București. — Umeraș portativ.

g. — MOBILE

221/39335 13.III.1948; 20X.1955. PAUL ROZSA, Budapesta, R.P.U. — Sofa transformabilă într-unul sau mai multe paturi.

295/39409 25.VI.1948; 20.X.1955; MARIA NATZI, născută RADU, București. — Scăunel pliabil cu măsuță de scris și planșetă de desen.

364/39478 16.XI.1948; 20.X.1955. ANTON HETTMAN, Or. Stalin. — Pat demontabil, din lemn combinat cu fier și cu împletitură de sîrmă elastică.

710/39824 17.V.1947; 10.VI.1956. SAMUEL RUBIN, București. — Valiza-pat, respectiv masă cu scaun.

713/39827 17.V.1947; 10. VI.1956. ADALBERT JAHODE, Timișoara. — Canapea care se poate transforma în pat.

h. — MOBILE PENTRU COPII

733/39847. 5.VI.1946. 10.VI.1956. HANS MANTEL, București. — Scaun pentru copii, care se poate transforma în leagăn sau cărucior.

i.—MESE ŞI DULAPURI, TABLE DE PERETE ŞI ECHIPAMENT PENTRU ACESTEA

909/40022 6.V.1946; 25.VII.1956. RUF BUCHHALTUNG şi PAUL HEGNAUER, Berlin, RDG.—Masă de scris (birou), cu o parte din placă rabatabilă îndărăt în golul nişei şi cu o maşină de scris escamotabilă prin coborîre. (34 g **710/39824**).

k.—DISPOZITIV ŞI APARATE PENTRU CURĂŢIREA CORPULUI

498/39612 15.VII.1948; 1.III.1956, GHEORGHE GH. TURCU şi ALEXANDRU M. GEORGESCU, Bucureşti. —Înveliş de hîrtie pentru higiena scaunelor W.C.

630/39744 29.III.1947: 25.IV.1956, CONSTANTIN I. VASILIU. Ploeşti. —Dispozitiv pentru economisit săpun.

l.—UTILAJ CASNIC ŞI DE BUCĂTĂRIE

20/39134 25.IX.1947; 20.X.1955. PETRE GODESCU, Bucureşti,—Capac pentru orice mărime de vase de gătit.

180/39294 3.II. 1948; 20.X.1955. Intreprinderea de Stat, Metaloglobus. Bucureşti. — Perfecţionări aduse oalei minune pentru copt alimente pe lămpi de gătit cu petrol.

352/39466 22.X.1948; 20.X.1955. HERTER ARNOLD, Godlea(Oraşul Stalin).—Aparat de buzunar pentru scos cisme.

668/39782 28.IV.1947. 25.IV.1956. MARIA PANAIT MAXIMILIAN, Bucureşti.—Suport cu grătar.

718/39832 23.V.1947; 10.VI.1956. JOHANN (HANS) MACHOTKA, Viena, Austria.—Dispozitiv de întindere pentru păstrarea dungii pantalonului.

996/40109. 15.XI.1956; 25.VII.1956. MOSCU IACOB, Bucureşti.—Dispozitiv pentru astuparea găurilor la vase metalice pentru menaj.

CLASA 35 — ELEVATOARE

a.—ASCENSOARE

406/39520 29.XII.1949; 20.X.1955. CESKOMORAVSKA-KOLBEN-DANEK n.p., Praga şi VACLAV VODANSKY, Praga, Rep. Cehoslovacă.—Procedeu şi instalaţie pentru controlul vitezei la maşini de extracţie.

b.—MACARALE

1044/40157 13.XII.1946; 20.VIII.1956 ALFRED NIEDERHAUSER, Basel, Elveţia.—Macara transportabilă, în special pentru autovehicule.

c.—TROLIURI ŞI PALANE

457/39571 11.IX.1954; 20.X.1955. VEB MASCHINENBAU NORDHAUSEN, RDG.—Frînă de siguranţă, cu închidere rapidă, pentru maşini de tracţiune acţionate cu aer comprimat.

857/39971 17.IX.1955; 10.VI.1956. VEB KONSTRUKTIONS-UND MONTAGSBETRIEB FÜR AUSRÜSTUNGEN DER SCHWERINDUSTRIE, Leipzig, RDG. Autori: FRITZ BODE şi HERBERT BRANDT, Leipzig,R.D.G. —Mecanismul de antrenare al tobei de cablu.

CLASA 36 — ÎNCĂLZIRE, AERISIRE, ALIMENTARE CU APĂ CALDĂ.

a.—SOBE PENTRU COMBUSTIBILI SOLIZI

291/39405 18.VI.1948; 20.X.1955. ROBERT R. MOSER, Bucureşti. —Sobă de teracotă sau ceva analog, cu fumuri pentru ars lignit

340/39454 21.IX.1948; 20.X.1955 ANA POPA, născută CRISTESCU, Bucureşti—Sobă de teracotă cu un sistem de încălzire în interior.

343/39457 2.X.1948; 20.X.1955. ROBERT R. MOSER, Bucureşti.—Sobă de teracotă sau ceva analog, cu fumuri speciale pentru ars lignit.

575/39689 6.III.1947; 25.IV. 1956, DAVID FRIDMAN, Timişoara—Dispozitiv de încălzit mîinile.

650/39764 8.IV.1947: 25.IV.1956. DAVID FRIDMAN, Timişoara—Sobă transportabilă, în special pentru rumeguş de lemn, pentru folosire în legătură cu o sobă fixă.

1125/40238 27.V.1946; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **37806**. LOUIS DULBERG, Bucureşti—Dispozitiv combinat de încălzire centrală pentru maşini de gătit, de încălzit, de laborator şi alte aparate termice.

b.—SOBE ŞI FIERBĂTOARE PENTRU COMBUSTIBILI GAZOŞI ŞI LICHIZI, PRECUM SI ÎNCĂLZIRE ELECTRICĂ

21/39135 25.IX,1947; 20.X.1955. FATI ILIE, Constanţa—Lampă de gătit cu petrol, fără fitil.

50/39164 23.X.1947; 20.X.1955. N. CONSTANTINESCU CLAPS, Bucureşti.—Aparat de ars petrol pentru încălzitul sobelor şi maşinilor de gătit.

170/39284 26.I.1948; 20.X.1955. CONSTANTIN BĂLAN, Bucureşti. — Construcţie de cap de lampă cu petrol, fără zgomot.

179/39293 3.II.1948; 20.X.1955. INTREPRINDEREA DE STAT METALOGLOBUS, Bucureşti. — Perfecţionări în fabricaţia lămpilor de gătit cu petrol

465/39579 3.II.1948; 20.X.1955. Perfecţionare brev. **30835** INTREPRINDEREA DE STAT METALOGLOBUS, Bucureşti—Dispozitiv pentru a adapta geamul la coşurile maşinilor de gătit cu petrol.

612/39726 24.III.1947; 25.IV.1956. ALEXANDRU COPA, Bucureşti—Cap vaporizator pentru lămpi de gătit cu petrol.

625/39739 28.III.1947; 25.IV.1956. CHIRIAC IOVĂNEL, Timişoara.—Dispozitiv de încălzit rapid, adaptabil la lămpile de gătit cu petrol.

648/39762 5.IV.1947; 25.IV.1956 BRICH BECK, Timişoara.—Dispozitiv pentru încălzirea încăperilor.

649/39763 8.IV.1947; 25.IV.1956. VASILE STĂNESCU şi MARIN GRIGORESCU, Bucureşti.—Lampă de gătit fără fitil.

742/39856 16.VI.1947; 10.VI.1956. FLOREA C. IONEŢ şi DAVIDEANU G. PETRE, Bucureşti.—Sobă de gătit cu petrol, portativă.

824/39938 31.VII.1947; 10.VI.1956 SPITZER ARCADIE, Timişoara. — Sobă.

887/40000 7.III.1956, 25.VII.1956. ION MINCULESCU,Bucureşti.—Lampă de gătit cu petrol.

961/40074 17.X.1946: 25.VII.1956. AVRAM ADAS, Bucureşti.—Maşina de încălzit şi gătit cu petrol.

1051/40164 19.XII.1946; 20.VIII.1956. MIHAI BUGA, Bucureşti.—Sobă.

1052/40165 19.XII.1946; 20.VIII.1956 ALEXANDRU COPA, Bucureşti.—Lampă fără fitil, pentru încălzit şi gătit, cu petrol.

1080/40193 18.I.1947; 20.VIII.1956. MIRCEA PĂUNESCU, Bucureşti.—Flacără de veghe pentru arzătoare de gaz.

1169/40282 4.I.1945; 20.VIII.1956. ANDREI GOTTLIEB, Bucureşti.—Sobă de încălzit cu petrol.

1215/40328 4.II.1943; 20.VIII.1956. IOAN D. GEORGESCU. Bucureşti. —Cap de primus.

1299/40412 5.X.1946; 20.VIII.1956. RADEAN, INTEPRINDERE METALURGICĂ, N. RĂDULESCU ŞI C. CONSTANTINIDI, Bucureşti.—Maşină de gătit cu petrol,fără fitil, fără presiune, fără baie, fără azbest.
(24 b **1226/40339**)

c.—ÎNCĂLZIRI CENTRALE

46/39160 17.X.1947; 20.X.1955. EMANOIL FLUTURE şi PAUL ILIESCU, Bucureşti.—Dispozitiv electric pentru încălzirea radiatoarelor de calorifer montate în instalaţie de încălzire centrală.

267/39381 11.V.1948; 20.X.1955. LICIAR RUDOLF şi SAMOILĂ EMIL, Bucureşti—Radiator cu abur.

407/39521 23.I.1950; 20.X.1955 KOVOHUTĚ n.p. Praga, Rep. Cehoslovacă.—Elemente termoelectrice şi agregate constituite din acestea.

482/39596 24.II.1948; 1.III.1956. TOMESCU TITU şi MANOLE ION. Bucuresti.—Dispozitiv portabil de bord pentru încălzitul motoarelor.

500/39614 4.IX.1948; 1.III.1956. UNGARISCHE RADIATOREN FABRIK A. G. GYOMROI, Budapesta, RPU.—Element de construcţie pentru aparate de schimb de căldură, procedeu pentru fabricarea acestuia şi aparate de schimb de căldură construite din aceste elemente.

796/39910 15.VII.1947; 10.VI.1956. CONSTANTIN F. TOPOR, Bucureşti. —Radiator cu aburi supraîncălziţi.

913/40026 8.VI.1956; 25.VII.1946. TIBERIU E. ORBAN, Paris. Franţa. —Generator de aer cald pentru încălziri centrale.

1054/40167 21.XII.1946; 20.VIII.1956. WILHELM BARFELD, Bucureşti. — Niplu de asamblat radiatoare şi procedeu de confecţionare a acestuia.

1075/40188 14.I.1947; 20.VIII.1956. ANDREI WOLF, Bucureşti.—Calorifer portativ.

1094/40207 27.I.1947; 20.VIII.1956. MIHAIL GHEORGHE GRUPCEA, Bucureşti.—Element, respectiv corp de radiator.
(36 a **1125/40238**)

d.—AERISIRE ŞI CONDIŢIONAREA AERULUI

975/40088 28.X.1946; 25.VII.1956 MIHAIL MANOILESCU, Bucureşti. —Dispozitiv simplificat pentru condiţionarea temperaturii camerelor cu ajutorul termo—pompelor.

e.—ALIMENTARE CU APĂ CALDĂ

373/39492 20.XII.1948; 20.X.1955. CONSTANTIN N. RĂDULESCU, Bucureşti. —Instalaţii de băi populare cu soba cu serpentine.

911/40024 13.V.1946, 25.VIII.1956, ALEXANDRU HOFFMANN, Cluj. —Perfecţionare a cazanului de baie.

1112/40225 6.II.1947; 20.VIII.1956, IOAN G. GEORGESCU, Bucureşti. —Dispozitiv de încălzire pentru băi.

CLASA 37—CONSTRUCŢII DEASUPRA SOLULUI

a.—PĂRŢI DE CONSTRUCŢII DELIMITATOARE DE SPAŢIU, PRECUM ŞI ELEMENTE DE IZOLARE

165/39279 13.I.1948: 20.X.1955. PETRE GHEORGHIU, Bucureşti.—Locuinţe izoterme.

412/39526 3.V.1950; 20.X.1955. SKODOVY ZAVODY n.p., Plzen, FRANTISEK FALTUS, Praga, Rep. Cehoslovacă.—Structura suportătoare de oţel beton.

560/39674 14.III.1955; 1.III.1956. INTERNATIONELLA SIPOREX AKTIEBOLAGET, Stockholm, Suedia, Autori: KARL GUSTAV OLSSON, ARNE HENRIK WEHTJE, ANDERS BERTIL ENGWALL, Suedia. —Procedeu de execuţie a unui acoperiş de clădire sau platformă de clădire din plăci de beton uşor.

1166/40279 27.II.1947; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **38266** ION PILDNER, Bucureşti.—Material izolator uşor pentru construcţii.

b.—ELEMENTE DE CONSTRUCŢII DIN PIATRĂ, LEMN, OŢEL ETC.

38/39152 8.X.1947; 20.X.1955. PIERRE JEAN ROUZAUD, Paris, Franţa.—Procedeu de construcţie.

41/39155 14.X.1947: 20.X.1955. SKODOVE ZAVODY NARODNI PODNIK şi FRANTISEK FALTUS, Praga, Rep. Cehoslovacă.—Procedeu pentru execuţia de construcţii purtătoare încheiate, cu tensionare prealabilă artificială.

141/39255 30.XII.1947; 20.X.1955. EUGENE FREYSSINET, Neully sur Seine, Franţa.—Procedeu şi dispozitive de punere în tensiune a armăturilor, astfel ca frete, armături sinuoase de grinzi etc. şi produsele astfel obţinute.

426/39540 25.IV.1953; 20.X.1955. FIRMA EVG. ENTWICKLUNGS--UND VERWERTUNGSGESELLSCHAFT M. B. H., Graz, Austria.—Oţel de armare pentru construcţii din beton armat.

588/39702 12.III.1947; 25.IV.1956. A.T. APĂTEANU. Bucureşti.—Tip de casă prefabricată.

654/39768 16.IV.1947; 25.IV.1956. FOLKE ROLAND WERNER WERNESKOG FORSERUM, Suedia.—Element de construcţie şi metodă pentru fabricarea sa.

735/39849 6.VI.1947; 10.VI.1956. EMIL EMANOIL ANASTASIU, Bucureşti.—Planşeu izolat din piese detaşate.

848/39962 15.VIII.1947; 10.VI.1956. COMPAGNIE FERBRIK S.A., Geneva, Elveţia.—Procedeu de construcţie a planşeelor de beton armat prin mijlocire de cărămizi şi planşeu obţinut cu ajutorul acestui procedeu.

865/39979 9.IX.1947; 10.VI.1956. GHEORGHE IGNAT, Bucureşti.—Construcţia scheletului de beton armat din elemente de construcţie ca stîlpi, grinzi vute, cu secţiuni de egală rezistenţă.

991/40104 13.XI.1946; 25.VII.1956. GHEORGHE GH. PETRAŞCU, Bucureşti.—Placă de construcţii.

1131/40244 22.XI.1946; 20.VIII.1956 TRAIAN RĂDULESCU—THANIR, Bucureşti.—Îmbunătăţiri aduse elementelor şi pieselor ce compun o locuinţă ieftină.

1195/40308 27.IV.1944; 20.VIII.1956. Pr. 5.IV.1943. Franţa. SOCIÉTÉ ANONYME PARGEFIN, Paris, Franţa. —Construcţii prin elemente normalizate asamblate.

1210/40323 17.X.1944. 20.VIII.1956. MIRCEA FEODORCIUC, Bucureşti. Perete izolator.

(80 b **68/39182**)
(80 b **736/39850**)
(80 a **734/39848**)
(80 a **103/39217**)
(80 d **420/39534**)
(80 b **773/39887**)
(19 a **239/39353**)
(80 b **907/40020**)

d.—ECHIPAREA INTERIOARĂ ŞI EXTERIOARĂ A CLĂDIRILOR

831/39945 5.VIII.1947; 10.VI.1956. CAROL WEIGEL, Bucureşti.—Procedeu pentru confecţionarea de ferestre metalice etanşe.

1046/40159 26.II.1947; 20.VIII.1956 ANDREI GHEORGHE LOISO, Bucureşti.—Pardoseală de parchet economică.

1109/40222 5.II.1947; 20.VIII.1956. SVENSKA TÄNDSTICKS AKTIEBOLAGET, Jönköping, Suedia.—Duşumea.

e.—CONSTRUCŢII DE SCHELE

1307/40420 16.IV.1947; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **33782**. MIHAIL COVACS, Bucureşti.—Îmbunătăţiri aduse la schela demontabilă pentru construcţii etc.

f.—INSTALAŢII DE CONSTRUCŢII PENTRU LOCUINŢE ŞI CU CARACTER ECONOMIC

759/39873 25.VI.1947; 10.VI.1956. GEORGE A. GEORGESCU, Obrocea. Reg. Bucureşti.—Hangar.

1091/40204 25.I.1947; 20.VIII.1956. VITOLD NOVITCHI, Caracal.—Sală de spectacol.

(81 e **914/40027**)
(80 e **1067/40180**)
(81 e **1068/40181**)

CLASA 38—PRELUCRAREA LEMNULUI

b.—RINDELUIRE, GĂURIRE, FREZARE

1327/40440 18.VI.1947; 20.VIII.1956. ARNOST DRAPAK, OTTO DRAPAK şi JINDRICH DRAPAK, Chrastava, Rep. Chehoslovacă.—Maşină de frezat cepuri în coadă de rîndunică.

1328/40441 18.VI.1947; 20.VIII.1956. ARNOST DRAPAK, OTTO DRAPAK şi JINDRICH DRAPAK, Chrastava, Rep. Cehoslovacă.—Maşină de frezat cepuri în coadă de rîndunică.

1329/40442 18.VI.1947; 20.VIII.1956. ARNOST DRAPAK, OTTO DRAPAK şi JINDRICH DRAPAK, Chrastava, Rep. Cehoslovacă.—Maşină de găurit găuri de dibluri.

e.—UNELTE, MAŞINI AUXILIARE ŞI DISPOZITIVE DE PRODUCŢIE

618/39732 27.III.1947; 25.IV.1956. MAX SCHNEIDER, Zürich, GEORG BAUR, Sarmensdorf, Aargau, ERNEST IMFELD, Zürich, Elveţia.—Maşina de mînă de geluit.

f.— CURBAREA ŞI FABRICAREA DE BUTOAIE ŞI ROŢI

825/39939 1.VIII.1947; 10.VI.1956. IONEL B. KORITZER, Bucureşti. — Dispozitiv pentru fixarea cercurilor metalice la butoaiele din doage.

826/39940 1.VIII.1947; 10.VI.1956. IONEL B. KORITZER, Bucureşti. — Profil de doagă pentru construirea butoiului de lemn etanş.

h.—MIJLOACE, PROCEDEE ŞI DISPOZITIVE DE USCARE ŞI IMPREGNARE

54/39168 22.X.1947; 20.X.1955. SOC. DES LABORATOIRES DE RECHERCHES POUR APLICATIONS INDUSTRIELLES, Paris, Franţa.—Perfecţionări la produsele pentru tratarea lemnului prin impregnare, în vederea conservării.

387/39501 18.II.1949; 20.X.1955. CONNERTH WALTER, Sibiu.—Procedeu pentru îmbunătăţirea lemnului întrebuinţabil la articole speciale în industrie.

401/39515 26.X.1949; 20.X.1955. DAVID FRIEDMANN, Timişoara.— Înlocuitor de plută.

692/39806 6.V.1947; 10.VI.1956. ALEXANDRU RADU, MARCEL CLEJAN, LIVIU ANTON CLEJAN, Bucureşti.—Material impregnant pentru conservarea lemnului

1351/40464 12.III.1949; 20.VIII.1956. SPOLEK PRO CHEMIKOU A HUTNI VYROBU n.p., Praga, Rep. Cehoslovacă.—Procedeu pentru impregnarea lemnului cu preparate solubile de arsenic. (81 a **711/39825**)

i—DECOJIRE, FABRICARE

425/39539 17.I.1953; 20.X.1955. TYOVALINE OY, Helsinki,Finlanda. —Maşina de cojit buşteni.

526/39640 14.III.1951; 1.III.1956. WÄRTSILÄ — YHTYMÄ OY —WÄRT

SILĂ — KONCERNEN A/B, Wärtsilä. Finlanda.—Maşina de cojit lemnul.

772/39886 2.VII.1947; 10.VI.1956. AKTIEBOLAGET SIEFVERT & FORNANDER, Kalmar, Suedia.—Metodă şi dispozitiv pentru derularea furnirului din buşteni.

k.—METODĂ ŞI MAŞINI PENTRU PRELUCRAREA LEMNULUI PENTRU SCOPURI SPECIALE

783/39897 8.VII.1947; 10.VI.1956. ERNŐ KESZLER, Budapesta, RPU. —Tub din straturi de lemn încleiate şi procedeu pentru fabricarea lui.

l.—MASE ARTIFICIALE DIN LEMN.

1001/40114 20.XI.1946; 25.VII.1956. FRED FAHRNI, Zürich, Elveţia.—Procedeu pentru fabricarea de plăci presate din straturi de deşeuri de lemn şi de liant şi placă presată obţinută prin acest procedeu.

CLASA 39—MASE PLASTICE, CAUCIUC, CORN, FILDEŞ, GUTAPERCĂ ETC.

a.—PARTE MECANICĂ

277/39391 18.V.1948; 20.X.1955. MARCEL LOBODEANU şi ERNEST OTTO HAIM. Bucureşti.—Procedeu de impregnare a firelor de mătase artificială în scopul măririi aderenţei lor la cauciucul vulcanizat.

715/39829 19.V.1947: 10.VI.1956. MANUEL PUNSOLA FABREGAT, Barcelona, Spania.—Maşina perfecţionată pentru devulcanizarea şi regenerarea de cauciuc vulcanizat sintetic sau natural.

764/39878 26.VI.1947; 10.VI.1956. JANCU FAIBIŞ, Bucureşti.—Aparat de vulcanizat petece la cauciucuri şi petecul respectiv.

828/39942 2.VIII.1947; 10.VI.1956. ALFRED MAYERBÜCHLER şi IOAN RADEL Sibiu.—Piele artificială şi procedeu pentru fabricarea ei.

853/39967 13.VII.1955; 10.VI.1956. VEB SCHWERMASCHINENBAU, ERNST THÄLMANN (VORM. KRUPP —GRUSON, Magdeburg — Buckau, RDG. Autori: KARL DOSSOW, şi OTTO HARNING. — Dispozitiv deplasabil pentru deschiderea şi închiderea formelor de vulcanizare a anvelopelor.

1317/40430 2.VIII.1947; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **39208**. ALFRED MAYERBLÜCHER şi IOAN RADEL, Sibiu.—Talpă artificială plastică.

1318/40431 2.VIII.1947; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **39208**. ALFERD MAYERBÜCHLER şi IOAN RADEL, Sibiu. —Talpă artificială plastică.
(63 e **1189/40302**)

b.—PARTE CHIMICĂ

172/39286 27. I.1948; 20.X.1955. CARMEN ROMAN şi CORNELIA FOCŞĂNEANU. Bucureşti.—Emolient pentru prelucrarea cauciucului.

576/39690. 7.III.1947; 25.IV.1956. „CIBA" SOCIÉTÉ ANONYME, Basel, Elveţia.—Procedeu pentru producerea de piele artificială cu o structură asemănătoare pielii naturale.

642/39756 1.IV.1947; 25.IV.1956. IOAN V. THEIL şi RUDOLF THEIL, Sibiu.—Prelucrarea deşeurilor de celuloid.

1022/40135 29.XI.1946; 25.VII.1956. Pr.31.VII.1942 SUA. AMERICAN CYANAMID COMPANY, New Work. SUA. —Perfecţionări în sau referitoare la produsele celulozice cu rezistenţă la umiditate ameliorată şi metodă pentru producerea lor.

1076/40189 15.I.1947; 20.VIII.1956. Pr.8.II.1946; 4.IV.1946 şi 15.VII.1947. Elveţia. CIBA, SOCIÉTÉ ANONYME, Basel, Elveţia.—Procedeu pentru recristalizarea melaminei.
(12 o **600/39714**)
(12 d **740/39854**)
(38 h **401/39515**)
(39 a **828/39942**)

c.—PRODUCEREA DE RĂŞINI SINTETICE, PRODUSE DE CONDENSARE

738/39852 12.VI.1947; 10.VI.1956. KINETIC CHEMICALS INC., Wilmington, Delaware SUA.—Polimeri tetrafluoretilenici.

1104/40217 1.II.1947;20.VIII.1956 Pr. 31.VII.1942. SUA, AMERICAN CYANAMID COMPANY, New York. SUA. —Perfecţionări în sau referitoare la compoziţii conţinînd produse de condensare de amino triazin -aldehidă şi metode pentru prepararea acestora.

1105/40218 3.II.1947; 20.VIII.1956. CONSTANTIN MITITELU, Bucureşti, —Răşină sintetică.
(39 b **1076/40189**)
(12 o **367/39481**)

CLASA 40—METALURGIE ŞI ÎNOBILAREA METALELOR

a.—METALURGIE

53/39167 25.X.1947; 20.X.1955. PASCU MIHAI. Tîrnăveni.—Recuperarea cuprului din deşeuri şi separarea fierului de nichel din aliaje.

166/39280 15.I.1948; 20.X.1955. GESELLSCHAFT DER LUDW. VON ROLL'SCHEN EISENWERKE A. G., Gerlafingen, Cantonul Solothurn, Elveţia.—Procedeu pentru prelucrarea metalurgică a unor minereuri oxidice în cuptorul cu puţ jos de încărcare exploatat cu oxigen.

177/39291. 3.II.1948; 20.X.1955. GESELLSCHEFT DER LUDW. VON ROLL'SCHEN EISENWERKE A. G. Gerlafingen, Cantonul Solothurn, Elveţia.—Procedeu pentru prelucrarea metalurgică în cuptorul cu puţ jos de încărcare exploatat cu oxigen.

332/39446 11.IX.1946; 20.X.1955. INTERNAŢIONAL ALLOIS LIMITED Haydon H ll, Buckinghamshire, Anglia—Perfecţionări referitoare la producerea şi rafinarea metalelor.

373/39487 10.XII.1948; 20.X.1955 TRAIAN NEGRESCU, OVIDIU BOLGIU, Bucureşti.—Procedeu pentru extragerea nichelului din materii minerale silicioase şi magneziene.

384/39498 14.II.1949; 20.X.1955. NEGRESCU TRAIAN, Bucureşti.—Procedeu pentru desantimonierea şi debismutizarea plumbului şi materialelor plumboase.

792/39906 12.VII.1947; 10.VI.1956. JULES DODUN DE PERRIÉRES, Bucureşti.—Procedeu industrial pentru extracţia de metale şi metaloide din minereuri, concentrate, aliaje sau deşeuri industriale.
— (12 m **191/39305**)
— (12 n **709/39823**)

b.—ALIAJE DE METAL

118/39232 16 XII. 1047; 20 X. 1955 SPOLEK PRO CHEMIKOU A HUTNY VYROBU n.p., Praga, Rep. Cehoslovacă.—Compoziţie metalică pentru lagăre cu conţinut predominant de plumb şi procedeu pentru fabricarea ei.

389/39503 12.III.1949; 20.X.1955. SPOJENE OCELARNY n. p., Kladno, Rep. Cehoslovacă.—Aliaje dure.

470/39584 9.IX.1948; 20.X.1955 Perfecţionare brev. **38041**, NATHAN PEDVISOCAY, Bucureşti.—Perfecţionare la compoziţia de metal alb antifricţion, cu bază de mangan, fără cositor s-au alţi componenţi chimici pentru lagăre.

1058/40171 2.I.1947; 20.VIII.1956. SPOLEK PRO CHEMIKOU A HUTNY VYROBU NARODNY PODNIK, Praga, Rep. Cehoslovacă.—Aliaj metalic de lagăr, pe bază de plumb.

c.—ELECTROMETALURGIE

176/39290 3.II.1948; 20.X.1955. GESELLSCHAFT DER LUDW, VON ROLL'SCHEN EISENWERKE A. G. Gerlafingen, Canton Solothurn, Elveţia. —Procedeu pentru prelucrarea metalurgică a unor minereuri oxidice în cuptorul electric cu puţ jos de încărcare.

311/39425 12.VII.1948; 20.X.1955. COMPAGNIE DE PRODUITS CHIMIQUES ET ELECTROMÉTALLURGIQUES ALAIS FROGES & CAMARGUE, Paris, Franţa.—Procedeu şi dispozitiv de măsură permiţînd în deosebi reglajul reparti iei curentului între diferiţi electrozi ai unui celule de electroliză.

321/39435 5.VIIII.1948; 20.X.1955 COMPAGNIE DE PRODUITS CHIMIQUES ET ELECTROMÉTALLURGIQUES ALAIS FROGES & CAMARGUE, Paris, Franţa.—Perfecţionări în confecţionarea părţii inferioare a creuzetului celulelor de electroliză ignoasă.

322/39436 5.VIII.1948; 20.X.1955. COMPAGNIE DE PRODUITS CHIMIQUES ET ELECTROMÉTALLURGIQUES ALAIS, FROGES & CAMARGUE, Paris, Franţa.—Mod de construcţie a părţii inferioare a creuzetului celulelor de electroliză ignoasă.

849/39963 26.VIII.1947; 10.VI.1956. ELECTRONIC REDUCTION CORPORATION New York, SUA.— Producerea aluminiului şi altor metale asemănătoare.

934/40047 1.X.1946; 25.VII.1956. Pr. 31.XII.1945, Franţa. LOUIS FERRAND. Paris, Franţa.—Perfecţionări la cuptoare le de electroliză la foc, pentru a asigura alimentarea lor neîntreruptă şi extragerea în stare pură a gazelor de electroliză.

949/40062 10.X.1946 · 25.VII..1956 DET NORSKE AKTIESELSKAB FOR ELEKTROKEMISK INDUSTRI, Oslo, Norvegia.—Perfecţionări aduse anozilor continui „Soderberg".
(12 h **24/39138**)
(12 h **126/39240**)

d.—ÎMBUNĂTĂŢIREA METALELOR NEFEROASE

190/39304 11.II.1948; 20.X.1955. GESELLSCHAFT DER LUDW. VON ROLL'SCHEN FISENWERKE A. G. Gerlafingen, Cantonul Solothurn, Elveţia.—Procedeu pentru prelucrarea metalurgică a unei încărcături de minereu în bucăţi fine.

CLASA 42 — INSTRUMENTE

b.—INSTRUMENTE DE MĂSURAT COTE

693/39807 6.V.1947; 10.VI.1956 D. I. CIURILEANU, Bucureşti.—Ruletă-hectometru.
1238/40351 31.XII.1943: 20.VIII.1956. HANS THORALT OLSEN, Nedve, Norvegia.—Aparat pentru trasarea pieselor ce trebuie prelucrate sau pentru susţinerea pieselor ce trebuie găurite, frezate etc.
(42 m **250/39364**)

c.—INSTRUMENTE PENTRU SCOPURI GEODEZICE, NAUTICE, AERONAUTICE, GEOFIZICE

51/39165 25.X.1947; 20.X.1955. DOBROŞINSCHI E. TEODOR, Timişoara. —Aparat de măsurat intensitatea gravităţii.
645/39759 3.IV.1947; 25.IV1956, CONSTANTIN DOBROVICI, Bucureşti.—Sistem permanent magnetic de pendul seismic, cu amplificare electronică şi comandă unică prin unde electro-magnetice.
1029/40142 4.XII.1946; 25.VII.1956. F. JOSIF KAFLIKIEWICZ, Mediaş. —Procedeu şi instrumente servind pentru orientarea rapidă pe globul pămîntesc.
1353/40466 16.VI.1949; 20.VIII.1956. LUNDBERG EXPLORATIONS LIMITED, Toronto, Canada.—Sistem pentru măsurarea intensităţii raportului între intensităţi şi diferenţei de fază pentru prospecţiuni geofizice.
1361/40474 7.X.1946; 20.VIII.1956. IULIUS M. MANOLESCU, Bucureşti. —Altimetru absolut.

d.—DISPOZITIV PENTRU INDICAREA ŞI ÎNREGISTRAREA VALORILOR MĂSURATE

873/39987 3.VIII.1950: 10.VI.1956 METRA NORODNI PODNIK, Blansko şi FRANTISEK STREIT, Brno, Rep. Cehoslovacă.—Sistem de iluminat al scalelor şi inscripţiilor aparatelor de radio, de măsurat etc.

e.—CONTOARE

102/39216 8.XII.1947; 20.X.1955 SKODOVY ZAVODY NARODNI PODNIK PLZEN. Rep. Cehoslovacă. —Procedeu pentru reglajul continuu şi măsurarea continuă de substanţe pulveriforme transparente.

143/39257 30.XII.1947: 20.X.1955. FRANTISEK HEJDUK şi JEAN NEUMANN Praga. Rep. Cehoslovacă. —Sertăraş de distribuţie pentru contori de trecere.
144/39258 30.XII.1947: 20.X.1955. FRANTISEK HEJDUK şi JEAN NEUMANN. Praga. Rep. Cehoslovacă.—Contor de trecere cu precizie permanentă.
154/39268 30.XII.1947; 20.X.1955. DE DIRECTIE VAN DE STAATSMIYNEN IN LIMBURG HANDELEND VOOR EN NOAMENS DER STAAT DER NEDERLANDEN, Heerlen. Olanda.—Perfecţionări în dispozitivele de control a curgerii materialelor fluide.
173/39287 28.I.1948; 20.X.1955 PAUL DIMITRIU. Bucureşti. —Contor de gaz cu burduf şi cu dispozitiv cilindric pentru dirijarea gazelor.
186/39300/4.II.1948; 20.X.1955 MIU D. FLOREA, Băileşti, reg. Craiova.—Aparat automat care măsoară capacitatea hectolitrică a grăunţelor.
219/39333 12.III.1948: 20.X.1955. CONSTANTIN STĂNOIU, Ploeşti. —Contor pentru măsurat debite de abur, gaze şi lichide.
706/39820 13.V.1947; 10.VI.1956. UNION FRANÇAISE COMMERCIALE ET INDUSTRIELLE, Casablanca, Maroc.—Aparat pentru prelevarea în cursul fabricării în continuu a unui produs fluid de mici fracţiuni din zisul produs, destinate pentru încercări.
843/39957 13. VIII. 1947; 10. VI. 1956. BRATA LAZĂR, Comuna Variaş. Timişoara.— Aparat de înregistrare şi control al măcinişului.
1115/40228 6.II.1947: 20.VIII.1956. PAUL DUMITRIU. Bucureşti.—Contor de gaz.
1338/40451 30.XII.1947; 20.VIII.1956 JAN NEUMANN şi „HEFA" NORODNI PODNIK, Praga. Rep. Cehoslovacă. —Contor de trecere pentru lichide chimice active.
1339/40452 30.XII.1947; 20.VIII.1956 JAN NEUMANN şi „HEFA" n.p. Praga. Rep. Cehoslovacă.—Contor de trecere pentru presiuni „de serviciu" mai înalte.

f.—CÎNTARE

281/39395 25.V.1948: 20.X.1955. SKODOVY ZAVODY NARODNI PODNIK ŞI JIRI BASUS, Plzen, Rep. Cehoslovacă.—Cîntar de cîntărit automatic.

g.—ÎNREGISTRAREA ŞI REDAREA SUNETELOR

88/39202 26.XI.1947; 20.X.1955. GEBRÜDER SULZER A. G. Winterthur, Elveţia.—Instalaţie pentru absorbirea sunetelor în încăperi.
547/39661 10.XII.1954 VEB. FUNKWERK KÖPENICK, Berlin Köpenick, RDG. Autor: HEINRIGH FASELOW.—Mecanism pentru controlul mişcării benzilor sîrmelor sau firelor, în special la aparatele de înregistrare a sunetelor.
555/39669 8.III.1955; 1.II.1956. VEB. FUNKWERK KÖPENICK, Berlin-Köpenick, RDG. Autori: Ing. HEINZ LEHMANN.—Dispozitiv de magneto fon cu înregistrare multiplă.
559/39673. 5.III.1955; 1.III.1956. VEB. FUNKWERK KÖPENICK R.F.T. Berlin.—Köpenick, RDG. Autori: KARL HEINZ GEISTHARDT şi HEINZ LEHMAN R.D.G.—Dispozitiv de control al procesului de înregistrare la magnetofon.
1297/40410 5.VI.1947: 20.VIII.1956. V. I. BĂLŢATU, Bucureşti.—Radio gramofon cu sursă proprie de energie electrică.

h.—MĂSURĂTORI DE LUMINĂ ŞI CULORI.

86/39200 26.XI.1947: 20.X.1955. MEIU CORNELIU, Timişoara.—Aparat servind la desemnarea preparatelor microscopice.
476/39590. 30.XII.1947: 1.III.1956. CHARLES DE HUDECZECK PARIS. Franţa.—Dispozitiv optic automatic contra orbirii luminoase, pentru ochelari, binocluri şi aparate optice.
(42 d **873/39987**)
(76 d **992/40105**)

k.—MĂSURĂTORI DE FORŢĂ PRESIUNE ÎN DIVERSE DOMENII

1326/40439 4.VI.1947; 20.VIII.1956. GRIGORE ZINKOVSKY. Oraşul Stalin—Dispozitiv pentru reprezentarea grafică a viabilităţii drumurilor.
(62 c **1247/40360**)
(42 m **1002/40115**)
(42 l **563/39677**)
(62 c **1250/40363**)

l.—PROCEDEE ŞI APARATE CHIMICE ŞI FIZICE PENTRU ÎNCERCAREA SUBSTANŢELOR

563/39677 22.IV.1955; 1.III.1956. VEB LEUNA-WERKE „WALTER ULBRICHT" Leuna, RDG.—Procedeu pentru determinarea continuă a limitelor de explozie la amestecuri de gaze.
851/39965 4.VII.1955: 10.VI.1956. VEB LEUNA-WERKE: WALTER ULBRICHT, Leunda, RDG.—Aparatură de combustie rapidă pentru determinarea cantitativă de S.Cl.P.
(12 a **520/39634**)
(12 a **672/39786**)

m.—APARATE DE CALCULAT

250/39364/12.IV.1948; 20.X.1955. AMBRUŞ ANTON, Sighet Maramureş —Rigla de calcule forestiere şi trigonometrice.
1002/40115/20.XI.1946; 25.VII.1950. ALEXANDRU BĂICOIANU, Bucureşti.—Riglă pentru calculul rezistenţelor pieselor de lemn.
1171/40284/13.I.1945; 20.VIII.1956. CONSTANTIN TRENTEA, Bucureşti. —Aparat de calculat cotizaţiile pentru asigurările sociale.

n.—MATERIAL DIDACTIC CALENDARE ŞI DIVERSE TABELE

506/39620/5.XI.1948; 1.III.1956 VASILE P. DUMITRESCU, Bucureşti. —Indicator automat pentru orice materie de învăţămînt.
513/39627/13.VIII.1949; 1.III.1956. GUSTAV SEGALL, AVRAM KAUFMAN şi ARON SCHWARTZ, Bucureşti. —Aparat şi metodă mecanică instruc-

tivă pentru cele 4 operaţiuni matematice de bază.

667/39781/28.IV.1947; 25.IV.1956. VASILE P. DUMITRESCU, Bucureşti. —Aparat pentru învăţat socotitul şi scris-cititul.

671/39785/4.VII.1955; 16.V.1956. IONESCU P. MIHAIL, Ploeşti.—Dispozitiv didactic de calcule elementare.

679/39793/17.X.1956; 16.V.1955. MOVILĂ UNANIAN. Bucureşti. —Multiplicator didactic adaptabil la instrumente de scris.

1190/40303/11.XI.1946; 2p.VIII.1956. IUSTIN GHERMAN, Cîmpina.—Dispozitiv pentru calcularea grafică a zilelor sterile şi fertile din ciclul menstrual al femeii.

s.—DISPOZITIVE ŞI PROCEDEE PENTRU PRODUCEREA DE OSCILAŢII MECANICE, CARE EXECUTĂ UN LUCRU TEHNIC.

998/40111/15.XI.1946; 25.VII.1956; Pr. 25.X.1945. 2.II, 7. II., 21. II şi 21. II.1946. SUA. ULTRASONIC CORPORATION, Cambridge SUA.—Perfecţionări în sau referitoare la metoda şi aparatajul pentru generarea de unde compresiune.

CLASA 43 — DISPOZITIVE DE CONTROL ŞI ÎNCASARE AUTOMATĂ

a.—DISPOZITIVE DE CONTROL

278/39392 18.V.1948; 20.X.1955. BĂRBULESCU V. DUMITRU, Bucureşti.—Metoda de compostare prin perforare.

1182/40295 13.X.1945; 20.VIII.1956. AUREL BĂLĂCESCU, Ploeşti.—Cutie universală pentru instrumente de control.

b.—DISPOZITIVE DE ÎNCASARE AUTOMATĂ

941/40054 5.X.1946; 25.VII.1956. IULIUS MANOLESCU, Bucureşti. — Ghid automat pentru orientare în diverse domenii.

CLASA 44 — OBIECTE DE PODOABĂ, DE FUMAT, PRIZAT ETC.

a.—MĂRUNŢIŞURI

675/39789 17.VIII.1955; 16.V.1956., RODI & WIENERBERGER A. G. Pforzheim, Baden, R.F.G. Autor: KARL E. STIEGALE. —Brăţară extensibilă.

841/39955 12.VIII.1947; 10.VI.1956. AUGUSTIN DAVID DINU, Bucureşti. —Curele de siguranţă pentru ceasornice de mînă.

1000/40113 18.XI.1946; 25.VII. 1956. DEZIDERIU ULLMAN, Cluj. —Imitaţie de pietre decorative la cercei.

b.—USTENSILE DE FUMAT, PRIZAT

251/39365 13.IV.1948; 20.X.1955. ELIE ANDREA ALSCHEK, Bucureşti. —Portţigaret avînd canalul de fum amovibil.

270/39384 12.V.1948; 20.X.1955. ELIE ANDREI ALSCHEK, Bucureşti. —Portţigaret, respectiv pipă îndeplinind funcţia de filtru permanent.

283/39397 27.V.1948; 20.X.1955. ELIE ANDREI ALSCHEK. Bucureşti. —Portţigaret şi procedeu de curăţire a pipei.

461/39575 13.IV.1948; 20.X.1955. ELIE ANDREI ALSCHEK, Bucureşti. —Portţigaret cu dispozitiv de evacuare.

489/39603 8.V.1948; 1.III.1956. HEINRICH TEUTSCH, Bucureşti. —Scrumieră.

943/40056 8.X.1946; 25.VII.1956. BELA VARGA, Covasna.— Portţigaret.

CLASA 45 — AGRICULTURĂ, SIVICULTURĂ, GRĂDINĂRITUL, POMICULTURA, GOSPODĂRIA LAPTELUI, ZOOTEHNIA, POTCOVIRE

a.—PRELUCRAREA SOLULUI

98/39212 5.XII.1947; 20.X.1955. LEON DUFOUR, Geneva, Elveţia. —Tractor agricol sau rutier, utilizabil ca motocultor condus cu mîna.

153/39267 30.XII.1947; 20.X.1955. KAREL FRANTISEK, JINDRICH VACEK, Lisa, Rep. Cehoslovacă. — Plug universal cu cadru, cu unul sau mai multe brăzdare.

164/39278 12.I.1948; 20.X.1955. EDWARD FOLTYN, Szezecin, R.P.P. Plug cu comandă cu un adaus de cuţit exterior.

274/39388 17.V.1948; 20.X.1955. HANDA RUDOLF, Timişoara.—Unealtă agricolă.

494/39608 25.VI.1948 1.III.1956. WEISS MANFRED, Acél-és Femmûvei R.T., Budapesta, RPU.—Grindei de plug

495/39609 25.VI.1948; 1.III.1956. WEISS MANFRED Acèlès femmûvei R.T., Budapesta, RPU.— Osie pentru avant-trenul plugului.

496/39610 25.VI.1948; 1.III.1956. WEISS MANFRED Acèl-ès femmûvei R.T., Budapesta RPU.—Tren anterior de plug.

523/39637 5.I.1951 1.III.1956. WOLFGERÄTE G.M.B.H. St. Wendel, Saar, RFG.—Sapă.

561/39675 23.III.1955; 1.III.1956. ERNEST VIRDEN BUTING, Detroit, SUA.—Sistem al procesului de forţă şi control la tractoare.

959/40072 17.X.1946; 25.VII.1956. NICULAE CIUREA, Constanţa. — Unealtă multiplă servind ca hîrleţ, lopată şi sapă.

1010/40123 23.XI.1946; 25.VII.1956. BALEA I. VALER, Sibiu.—Procedeu de amenajare de terenuri pentru culturi agricole la suprafaţa lacurilor, mărilor şi oceanelor.
(84 d **328/39442**)
(45 c **1343/40456**)

b.—SEMĂNATUL ŞI ÎNGRĂŞAREA PĂMÎNTULUI

156/39270 31.XII.1947; 20.X.1955. ADALBERT I. STOICA, Bucureşti. — Semănătoare de porumb la două rînduri.

611/39725 24.III.1947; 25.IV.1956. JOSEFINE KERN, Sînnicolaul Mare, Reg. Timişoara.—Îmbunătăţiri aduse, maşinilor de semănat porumb. (**16314/39428**)

c. — RECOLTAREA

275/39389 17.V.1948; 20.X.1955. VASILE MUREŞANU, Baia-Mare.—Greblă compusă cu coadă demontabilă şi adaptabilă la scule pomicole şi la unelte casnice.

631/39745 29.III.1947; 25.IV.1956. IOAN PAULAT, Bucureşti.—Maşina pentru tăiat stuf.

938/40051 4.X.1946; 25.VII.1956. ION D. VLĂŞCEANU, Bucureşti. —Secerătoare rotativă.

1214/40327 23.I.1943; 20.VIII.1956. EUGEN FEJES, Budapesta, RPU. —Unealtă de cosit.

1230/40343 20.VII.1943; 20.VIII.1956. LUIGI CASTOLDI, Abbiategrasso, Italia.—Dispozitiv de comandă a cuţitului (lamei) pentru maşini de cosit şi secerători.

1343/40456 21.V.1948; 20.VIII.1956. DORIN SIDORCIUC, Timişoara.—Dispozitiv pentru tăiat coletul şi scos sfeclă,

e.—PRELUCRAREA PRODUSELOR RECOLTATE

752/39866 23.VI.1947; 10.VI.1956. IOAN G. NEDELCU, Bucureşti.—Maşină pentru tratamentul mecanic complet al boabelor de orez şi dispozitiv pentru fabricarea arpacaşului.

754/39868 24.VI.1947; 10. VI. 1956. CONSTANTINESCU T. GRIGORE, Bucureşti.—Maşina de treerat.
(50 c **682/39796**)

f.—HORTICULTURĂ, POMICULTURĂ, SILVICULTURĂ ŞI PLOI ARTIFICIALE

391/39505 22.IV.1949; 20.X.1955. MUREŞANU VASILE, Baia Mare. —Aparat de cules fructe, cu dispozitiv de reglare după poziţia fructelor de pe pom.

594/39708 17.III.1947; 25.IV.1956. NICOLAE C. DANIEL, Timişoara. —Inel de apărare pentru plante de cultură.

791/39905 11.VII.1947; 10.VI.1956. D. CIURILEANU, Bucureşti.—Ciocan pentru marcatul şi numerotatul copacilor, buştenilor.

h.—ZOOTEHNIE, PESCUIT

201/39315 17.II.1948; 20.X.1955, GH. URDĂREANU, Bucureşti.—Stupul Dadant, perfecţionat.

256/39370 16.IV.1948; 20.X.1955. GHEORGHE SIMIRAD, Oraşul Stalin. —Cursă undiţă pentru pescuit.

383/39497 8.II.1949; 20.X.1955. METZIANU ANDREI, Bucureşti.— Aparat pentru creşterea intensivă a viermilor de mătase.

1341/40454 17.II.1948; 20.VIII.1956. VICTOR PANAITESCU, Bucureşti. —Îmbunătăţiri aduse stupului Dadant-Blatt.

1356/40469 16.IV.1948; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **39639**. VICTOR PANAITESCU şi GH. URDĂREANU. Bucureşti.—Perfecţionări la stupul industrial.

k.—COMBATEREA DĂUNĂTORILOR, UNELTE DE PRINS ANIMALE ŞI DE VÎNĂTOARE

72/39186 11.XI.1947; 20.X.1955. MORĂRESCU MARIA şi IGNAT GHEORGHE, Constanţa.—Pompă de dezinfecţie.

175/39289 3.II.1948; 20.X.1955. TORE HERICSSON. Limhamn, Sue dia.—Mijloc de apărare în contra moliilor şi procedeu pentru producerea sa.

247/39361 6.IV.1948; 20.X.1955. NICOLAE HASNAŞ şi LEON HAMBURGER, Bucureşti.—Aparat de stropit pomii şi alte asemenea, sub presiune constantă.

289/39403 12.VI.1948; 20.X.1955. TOVARNY STAVEBNIKO KOVANI NORODNI PODNIK, Boskovice, Rep. Cehoslovacă.—Aparat pentru spoitul pereţilor, pomilor şi alte asemenea cu substanţe pentru combaterea paraziţilor şi bolilor.

449/39563 31.VII.1954; 20.X.1955. J.R. GEIGY, Basel, Elveţia.—Mijloc de exterminare a animalelor vătămătoare şi a bolilor de plante şi procedeu pentru prepararea esterelor fosforice ca materie activă adecvată.

598/39712 18.III.1947; 25.IV. 1956. IOAN AVRAM, Arad.—Cursă pentru şobolani şi şoareci.

616/39730 26.III.1947; 25.IV.1956. TEODORA MANOLESCU, Bucureşti. —Fungicid.

646/39760 3.IV.1947; 25.IV.1956. MEZOGAZDASÁGI ES KÉMIAI IPARTELEPEK R.T. Budapesta. RPU.—Procedeu pentru prepararea de mijloace insecticide şi fungicide.

789/39903 11.VII.1947; 10.VI.1956. SPOLEK PRO CHEMICKOU A HUTNI VYROBU NARODNI PODNIK, Praga. Rep. Cehoslovacă.—Procedeu pentru combaterea bolilor plantelor de cultură provocate de ciuperci, îndeosebi a pronosporei.

870/39984 27.IX.1947; 10.VI.1956. MAX ORNSTEIN, Ploeşti.—Preparat contra paraziţilor pomilor şi pentru prevenirea putrezirii lemnului.

(75 a **207/39321**)
(85 g **800/39914**)
(12 g **1302**)/**40415**)

1.—CONSERVAREA ANIMALELOR ŞI PLANTELOR, MIJLOACE CHIMICE DE COMBATEREA DĂUNĂTORILOR, ANIMALE ŞI PLANTE

104/39218 12.XII.1947; 20.X.1955. FLOREA NEDELCU, Bucureşti.—Insecticid pentru combaterea paraziţilor plan telor.

372/39486 3.XII.1948; 20.X.1955. SPOLEK PRO CHEMIKOU A HUTNI VYROBU n.p. Praga, Rep. Cehoslovacă. —Procedeu pentru prepararea de oxiclorură de cupru fin divizată, apropiată în special pentru mijloace de protecţie a plantelor

530/39644 31.X.1953; 1.III.1956. FIRMA J.R. GEIGY, AKTIENGESELLSCHAFT, Basel, Elveţia.— Procedeu pentru fabricarea derivaţilor ai acizilor triclor metan sulfonic şi a utilizării lor la combaterea ciupercilor.

699/39813 12.V.1947; 10.VI.1956. O. HARMELIN, Bucureşti.—Insecticid.

765/39879 27.VI.1947; 10.VI.1956. JUAN ANTONIO ALVAREZ HERRERO, Mendoza, Argentina. — Compoziţii antiparazitice.

1025/40138 2.XII.1946; 25.VII.1956. Pr.4.XII.1945 şi 4.X.1946, Elveţia. CIBA SOCIÉTÉ ANONYME, Basel, Elveţia. —Mijloace pentru combaterea paraziţilor.

1053/40166 20.XII.1946; 20.VIII.1956. AKTIEBOLAGET LAUXEIN CASCO, Stockholm, Suedia.—Procedeu pentru saramurarea semînţelor.

1192/40305 8.II.1944: 20.VIII.1956. SPOLEK PRO CHEMICHOU A HUTNI VYROBU n. p. Praga. Rep. Cehoslovacă.—Saramură pentru sămînţă.
(12 s **691/39805**)

CLASA 46—MOTOARE

a.—MOTOARE CU ARDERE INTERNĂ CU PISTON

212/39326 1.III.1948; 20.X.1955 N. V PHILIPS GLOEILAMPENFABRIKEN Eindhoven, Olanda. — Maşină cu piston cu gaz cald, comportînd unul sau mai mulţi cilindri prevăzuţi cu pistoane de mişcare rectilinie alternativă.

216/39330 6.III.1948; 20.X.1955 N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Maşina cu piston cu gaz cald, cu cel puţin un cilindru.

a^1 —MOTOARE CU GAZE, MOTOARE CU EXPLOZII

1123/40236 21.III.1946; 20.VIII1956. Perfecţionare brev. **38239** NICULAE CIUREA, Constanţa.—Perfecţionări aduse motorului într-un timp.

a^2 —MOTOAER CU COMBUSTIBILI LICHIZI

55/39169 28.X.1947; 20.X.1955. FRANCO TAGLIANA. Milano-Italia— —Motor cu combustie cu doi cilindri şi în doi timpi, cu alimentare forţată şi aplicarea lui la o caroserie de dimensiune redusă.

a^2. —DISPOZITIVE DE APRINDERE

376/39490 17.XII.1948; 20.X.1955 STAMBULEANU ADRIAN, Bucureşti. —Motor Diesel de mică putere.
(20 b **409/39523**)

a^3.—DISPOZITIVE DE APRINDERE

892/4005 23.III.1946; 25.VII.1956. N.V. PHILIPS' GLOELAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda. —Procedeu pentru punerea în funcţie a unui motor cu gaz cald.

a^4.—CONSTRUCŢII SPECIALE DE MOTOARE CU PISTON

223/39337 13.III.1948; 20.X.1955 N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Maşina multicilindrică cu piston.

1060/40173 3.I.1947; 20.VIII 1956. NICOLAE POSTELNICU, Timişoara. —Motor cu explozie rotativ.

a^5.—MOTOARE CU ARDERE INTERNĂ, CU PISTOANE ROTATIVE, OSCILANTE ETC.

218/39332 11.III.1948; 20.X.1955. N. V. PHILIP'S GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda. —Maşina rotativă cu gaz cald.

241/39355 31.III.1948; 20.X.1955. PRZYBILLA CAROL şi MEISSNER EUGEN, Bucureşti. —Motor eliptic.

339/39453 21.IX.1948; 20.X.1955. ALEXANDRU GOLDSTEIN, Timişoara.—Motor rotativ cu explozie.

a^{11}.—ECHILIBRAREA DINAMICĂ

293/39407 23.VI.1948; 20.X.1955. CRIŞAN PARTENIE. Oraşul Stalin. — Motor termic cu puncte moarte convertibile şi cu dublă acţiune.

c^1.—REGULATOR DE PRESIUNE, UNGERE ŞI ALTELE
(63 c **539/39653**)

c^2—CARBURATOR, VAPORIZATOR, INJECTOARE ŞI DISPOZITIVE DE ALIMENTARE CU COMBUSTIBILI, GAZOGENE

587/39701 11.III.1947; 25.IV.1956. SKODOVY ZAVODY NARODNI PODNIK, Praga, Rep. Cehoslovacă. —Regulator de lichid.

875/39988 6.I.1955; 10.VI.1956 IFA FORSCHUNGS-UND ENTWICKLUNGSWERK VEB Karl Marx-Stadt, RDG. autor: HELMUT DRÖSCHEL, RDG.—Metodă şi dispozitiv de injectare. mai ales pentru injectarea combus tibilului la maşini de combustie.

c^3.—DISPOZITIV DE APRINDERE

279/39393 20.V.1948; 20.X.1955. VASILACHE SERGIU, Bucureşti.— Bobina de inducţie pentru motoare cu explozie.

786/39900 10.VII.1947; 10.VI.1956. SCHMIDT BELA, Cluj.—Bujie.

1218/40331 7.IV.1943.20.VII.1956. CEZAR GRIGORIU, Bucureşti.—Bujie de ajutor pentru pornirea automobilelor rămase în pană prin aprindere.

d.—MOTOARE CU ARDERE ÎN AFARA MOTORULUI

730/39844 3.VI.1947; 10.VI.1956. VASILE POPOVICI, Bucureşti.—Procedeu şi instalaţie pentru transformarea energiei termice în energie mecanică.

1199/40312 19.V.1944; 20.VIII.1956. Pr. 22.V.1943, Olanda. N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven, Olanda.—Motor cu gaz cald.

e.—MOTOARE CARE FOLOSESC FORŢA ARCULUI, GREUTĂŢII, CĂLDURA SOLULUI A APEI, AERULUI ŞI SOARELUI

324/39438 14.VIII.1948; 20.X.1955. CEZAR PETRESCU, Ploeşti.—Mijloc de locomoţie.

408/3952 8.II.1950; 20.X.1955. MARCEL ROMAN, Bucureşti.—Sistem de captare a energiei mării.

1310/40423 25.VI.1947; 20.VIII.1956 Perfecţionare brev. **28480**. EMIL BOERIU, Petroşani.—Dispozitiv cu arc producător de forţă.

f.—TURBINĂ CU GAZ ŞI COMBUSTIBIL LICHID

413/39527 4.V.1950; 20.X.1955. TURZA GHEORGHE, Timişoara.—Motor turbină Diesel cu explozii.

816/39930 26.VII.1947; 10.VI.1956. TRAIAN RĂDULESCU THANIR Bucureşti.—Turbină cu elice.

1324/40437 21.X.1947; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **38868** ADRIAN CREŢU, Bucureşti. —Autoturbină

g.—DISPOZITIVE CU ARDERE INTERNĂ CU REACŢIE, CU LIBERTATE DE MIŞCARE ŞI COMBUSTIBILII RESPECTIVI

731/39845 3.VI.1947; 10.VI.1956. VLĂŞCEANU D. ION, Bucureşti.— Motor cu reacţie pentru propulsarea vehiculelor.

1019/40132 28.XI.1946; 25.VII.1956. PAUL N. CORCEA, Lugoj.—Sistem de dirijare la propulsia prin reacţie. (65 f **347/39461**)

CLASA 47 — ORGANE DE MAŞINI

a.—IMBINĂRI DIFERITE, BATIURI DE MAŞINI, AMORTIZOARE DE ŞOCURI ETC.

222/39336 13.III.1948; 20.X.1955. WILLIAM KENNETH WASDELL, Wednesburg, Anglia.—Îmbunătăţiri la amortizoare.

240/39354 31.III.1948; 20.X.1955. GEORGE GEORGESCU şi CONSTANTIN STERIAN, Bucureşti.—Metodă de realizare a stiftului fără prelucrare la orice fel de capete de acuplare pentru frîne de aer.

b.—ELEMENTE DE CONSTRUCŢII PENTRU REALIZAREA MIŞCĂRILOR DE DUTE VINO, DE ROTAŢIE ŞI ELICOIDALE

541/39655 6.VII.1954; 1.III.1956. Autori: HANS KÖHLER, Berlin, Adlershof; IACHIM MUELLER, Leipzig; HELMUT ROGOSS, Lepzig; WALTER HOFFMANN, Leipzig, RDG.— Aliaj pentru paliere de glisare pe bază de aluminiu.

761/39875 26.VI.1947; 10.VI.1956. SURCEL STELIAN, Bucureşti.—Lagăr magnetic.

888/40001 9. III.1946; 25.VII.1956. AURELIAN DĂSCĂLESCU şi NICOLAE ANTONIU, Bucureşti.—Dispozitiv de acţionare a jgheaburilor oscilante.

932/40045 28.IX. 1946; 25.VII.1956. TRAIAN DRAGOŞ, Oraşul Stalin— —Reglarea turaţiei la maşini.

1043/40156 12. XII.1946; 20. VIII 1956 Pr.22.XII.1945. Rep. Cehoslovacă. SKODOVY ZAVODY NARODNI PODNIK, Praga, Rep. Cehoslovacă—Fixarea unui pinion de diametru mic pe conusul unui arbore.

1137/40250 31.XII.1946 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **38715** TRAIAN DRAGOŞ, Oraşul Stalin.—Reglarea turaţiei la maşini.

1320/40433 11.VIII.1947; 20VIII.1956. Perfecţionare brev. **33422**. IOAN NEGULESCU, Comuna Manasia, reg. Bucureşti — Lagăr pe role pentru orice material rulant.

c.—ACUPLAJE ŞI FRÎNE PENTRU MIŞCĂRI DE ROTAŢIE

468/39582 8.VI.1948, 20.X.1955. Perfecţionare brev. **38520**. CAROL WEIGEL, Bucureşti. — Dispozitiv pentru reducerea frecării între şurub şi piuliţă, înzestrat cu o a doua piuliţă pentru obţinerea la nevoie a unei înfrînări şi autoînfrînări.

782/39896 8.VII.1947; 10.VI.1956. SVENSKA AKTIENBOLAGET, BROMSREGULATOR MALMÖ, Suedia. —Dispozitiv la roţi arcuitoare, acuplaje de arbori sau ceva analog.

1319/40432 4.VIII.1947; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **38517**. ŞTEFAN MATEESCU, Petroşani.—Perfecţionarea barei de direcţie cu articulaţii cardanice (bară flexibilă)

d.—CURELE FRÎNGHII, LANŢURI DE TRANSMISIE ŞI ELEMENTE DE LEGĂTURĂ.

358/39472 1.XI.1948; 20.X.1955. CICERONE POPESCU, Bucureşti.—Curele de transmisie de elemente cu butoni.

e.—DISPOZITIVE DE LUBRIFIERE (20 d **1315/40428**)

f.—ELEMENTE DE MAŞINI PENTRU CONDUCEREA ŞI DEPOZITAREA SUBSTANŢEI GAZOASE LICHIDE ŞI ÎN GRANULE.

145/39259 30.XII.1947; 20.X.1955 HAREL MECHANICAL PROCESSES LIMITED, Londra. Anglia.—Garnituri de etanşare cu segmenţi pentru pistoanele motoarelor cu combustie.

374/39488 10.XII.1948; 28.X.1955. SPOJENE OCELARNY n. p. Kladno şi PAVEL ROSENDORF, Chomutov, Rep. Cehoslovacă. — Brăţară pentru ţevi.

977/40090 31.X.1946; 25.VII.1956 DUMITRIU V. ANANIA, Bucureşti. — Maşină pentru fabricat garnituri de etanşare.

1298/40411 28.VI.1946; 20.VIII.1956. ALFRED HUFSCHMIED, Zürich, Elveţia.—Racorduri sau legături de furtun. (81 c **45/39159**)

g.—ELEMENTE DE MAŞINI PENTRU ÎNCHIDEREA ACTIVĂ DE CONDUCTE ŞI RECIPIENTE PENTRU SUBSTANŢE GAZOASE, LICHIDE ŞI GRANULOASE.

454/39568 11.IX.1954; 20.X.1955. KARL WALTER MAGNUS DIETRICH, Kopenhaga, Danemarca.—Amelioărări privind supapele de refulare.

694/39808 8.V.1947; 10.VI.1956. JOSEPH ANNICQ Renaix Belgia.— Robinet cu cep rotativ.

1219/40332 16.IV.1943; 20.VIII.1956. IOAN I. STEFĂNESCU Moreni.— Reductor de joasă presiune pentru gaze.

1256/40369 17.VIII.1942; 20.VIII.1956 ADRIAN R. ADRIAN Bucureşti.— Dispozitive de siguranţă aplicabile la conducte şi recipiente de presiune cu scop de a preîntîmpina accidentele cauzate prin mărirea presiunii şi în special contra dilatării apei la îngheţ. (20 f **1047/40160**).

h.—TRANSMISIE

52/39166 25.X.1947; 20.X.1955. DOBROŞINSCHI F. TEODOR, Timişoara.—Mecanism pentru transformarea mişcării uniforme accelerate în mişcare uniformă.

80/39194 19.XI.1947; 20.X.1955. SCINTILLA A. G. Solothurn, Elveţia. —Şaibă motrice cu un angrenaj ambreiabil.

931/40044 28.IX.1946: 25.VII.1956. TRAIAN DRAGOŞ, Oraşul Stalin. — Schimbător mecanic de viteză la locomotive Diesel.

1043/40156 12.XII.1946; 20.VIII.1956. Pr. 22.XII,1945. Republica Cehoslovacă SKODOVY ZAVODY N. P., Praga. Rep. Cehoslovacă. — Fixarea unui pinion de diametru mic pe conusul unui arbore.

i.—SUBANSAMBLE ALE MECANICII DE PRECIZIE. (63 c **539/39653**).

CIRCULARĂ

Începînd de la 1 ianuarie 1958, toate lucrările elaborate de către Direcţia Generală pentru Metrologie, Standarde şi Invenţii se vor difuza de către Editura de Stat pentru Imprimate şi Publicaţii (E.S.I.P.). Difuzarea se va face numai pe bază de abonamente anuale (plata abonamentelor reprezentînd sume depuse în cont).

De reţinut că revista „Standardizarea" nu se mai difuzează şi de către organele difuzării presei, ca în anul 1957.

Dăm mai jos lista lucrărilor care se vor tipări şi difuza, specificîndu-se preţul abonamentului pe specific de lucrări şi pe sectoare de producţie.

Nr. crt.	Denumirea publicaţiei	Abonament general lei	Abonamente pe sectoare, lei															
			A	B	C	D	F	G	H	K	L	M	N	P	R	S	T	U
1	Standarde de stat*)	800	75	100	100	75	100	100	100	100	75	75	75	75	75	75	75	100
2	Indicatoarele standardelor aprobate.	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
3	Colecţii comentate de standarde	450	40	55	55	55	80	80	35	25	30	45	10	15	—	15	55	70
4	Descrieri de invenţii	100	5	10	15	10	10	5	5	10	15	10	—	10	—	—	5	15
5	Instrucţiuni de metrologie . . .	150	10	10	25	10	25	—	—	—	—	—	—	25	—	—	—	25
6	Instrucţiuni de cazane	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Extrase de tipuri	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	Broşuri tehnice de metrologie .	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Instrucţiuni, legi şi regulamente ale Oficiului de Stat pentru Invenţii	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	Revista Standardizarea	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	Revista Metrologia aplicată. .	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Total. . .	1842	205	250	270	245	290	260	215	210	195	205	160	200	150	165	210	285

*) Abonamentele pe grupe . . . . 75 lei

Comenzile de abonamente pot avea următoarele formulări:

1) .... X—abonamente generale la toate lucrările elaborate de către DGMSI (costul unui abonament 1842 lei).
2) .... X—abonamente generale la STAS-uri (a 800 lei), Y—abonamente la indicatoare (a 75 lei), Z—abonamente la colecţii de standarde comentate (a 450 lei) etc.;
3) .... X—abonamente la lucrări din sectorul A (a 205 lei), Y — abonamente la lucrări din sectorul B (a 250 lei), Z — abonamente la lucrări din sectorul C (a 270 lei), A—abonamente la revista „Standardizarea" (a 54 lei), B — abonamente la revista Metrologia aplicată (a 48 lei) etc.;
4) .... X — abonamente la Descrieri de invenţii (a 100 lei);
5) .... X — abonamente la Instrucţiuni de metrologie (a 150 lei);
Y — abonamente la Extrase de tipuri (a 50 lei).

Modul de difuzare şi abonare este descris detaliat în revista „Standardizarea" nr. 8/1957, pag. 403.

Comenzile pentru abonamente, prevăzute cu semnăturile care angajează valabil întreprinderea sau instituţia, se vor trimite pe adresa: E.S.I.P., str. Elie Radu nr. 5, Bucureşti.

În nota de comandă se va specifica numărul contului întreprinderii la B.R.P.R. sau B.I., pentru a se putea introduce cerere de plată, cunoscînd că potrivit HCM 1408/1952, abonamentele nu se pot efectua decît cu plată anticipată.

Totodată, la comenzi se va anexa şi adresa de acceptare a plăţii, care este necesară la bancă.

Pentru comenzile de valoare inferioară sumei de 250 lei pentru provincie şi 500 lei pentru capitală, se va vira acoperirea abonamentului în contul E.S.I.P. la B.R.P.R. (nr. 038159 D.O.B.), deoarece, potrivit D 265/949 nu pot fi introduse cereri de plată decît pentru sume superioare acestora.

Cererile de abonamente se primesc pînă la 15 decembrie 1957.

Cunoscînd că tirajele vor fi fixe, stabilite numai pe bază de comenzi, rugăm pe cei interesaţi să trimită la timp cererile de abonamente.

De asemenea, veţi semnala în scris eventualele schimbări de adrese şi alte situaţii intervenite în cursul anului.

DIRECŢIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ŞI INVENŢII

EDITURA DE STAT PENTRU IMPRIMATE ŞI PUBLICAŢII

Metrologia aplicată

REDACȚIA STR. EDGAR QUINET 6
TELEFON 3.60.08

ADMINISTRAȚIA EDITURA DE STAT
PENTRU IMPRIMATE
ȘI PUBLICAȚII
BUCUREȘTI—Str. Elie Radu nr. 5

Abonamentele la „Metrologia aplicată" se fac prin :
EDITURA DE STAT PENTRU IMPRIMATE ȘI PUBLICAȚII (E.S.I.P.)
Str. Elie Radu nr. 5
BUCUREȘTI

Prețul abonamentului 48 lei anual
(se primesc abonamente numai în contul anului 1958)

Taxele poștale plătite conform aprobării Direc[illegible]rale a Poștelor nr. 121649/956

C. 1739. — INTREPRINDEREA POLIGRAFICĂ Nr. 3

Lei 5

VIII. V
2434

Metrologia aplicată

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - ZAMENA

9

Noiemb[illegible]ecembrie 1957

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ

Инж. МИОРА КОНСТАНТИНЕСКУ — «Определение акустических свойств помещений при помощи измерения и записи времени звукоотражения». 2

Инж. МИХАЙ ПЕСИЧ — «Характеристика работы редуктора тока при малых значениях токов и коэфициентов мощность». 7

Инж. ЛУИ ШАПИРА — «Некоторые задачи в связи с измерением резьбы. Ш. — Измерение внутренней цилиндрической резьбы». 12

Стр.

ИЛЯНА БРЫНДУШ. — «Эталонирование вискозиметра Хёпплера». 16

Инж. ВИКТОР ВОЙКУ — «Поглощение тепловых излучений». 20

Инж. Шт. МИШКОВИЧ — «Функциональные характеристики маятника Шарпи». 24

КОТЛЫ И ПОДЪЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

Инж. МИРЧА АЛДЯ — «Метод для определения действительного значения коэфициента полезного действия при испытаниях по примке паровых котлов». 30

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ

Правила по утверждению устновок потребляющих топливо.

Первый список патентов на изобретения выданные Государственными. Бюро Изобретений (ОСИ).

SOMMAIRE

Page

PROBLÈMES TECHNIQUES DE LA METROLOGIE APPLIQUÉE

Ing. M. CONSTANTINESCU : Détermination des qualités acoustiques des espaces fermés, par la mesure et l'enregistrement du temps de reverberation. 2

Ing. M. PESICI : Comportement du réducteur de courant aux courants et cos φ réduits. 7

Ing. L. SCHAPIRA ; Quelques problémes concernant la mesure du filet. III. La mesure des filets cylindriques intérieurs. 12

ILEANA BRÎNDUŞ : Etalonnage du viscosimètre Höppler. 16

Page

Ing. V. VOICU : L'absorbtion des rayonnements caloriques. 20

Ing. St. MISCOVITS: Caractéristiques du fonctionnement des penduls de Charpy. 24

CHAUDIÈRES ET INSTALLATIONS DE LEVAGE

Ing. M. ALDEA : Méthode pour établir la valabilité du rendement aux essays de réception des chaudières. 30

PARTIE OFICIELLE

Règlement pour l'homologation des installations consommatrices de combustible.

Première liste des brevets d'inventions accordés par l'Office d'Etat pour les Inventios (OSI). Troisième partie.

Nr. 9
NOIEMBRIE-DECEMBRIE
1957

METROLOGIA APLICATĂ

PUBLICAŢIE OFICIALĂ
A
OFICIULUI DE STAT PENTRU METROLOGIE,
CONTROLUL CAZANELOR ŞI INSTALAŢIILOR DE RIDICAT
ŞI A
OFICIULUI DE STAT PENTRU INVENŢII
DIN DIRECŢIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ŞI INVENŢII

SUMAR

Pag.

Probleme tehnice ale metrologiei aplicate

Ing. MIOARA CONSTANTINESCU: — Determinarea calităţilor acustice ale încăperilor prin măsurarea şi înregistrarea timpului de reverberaţie 2

Ing. MIHAI PESICI: — Comportarea reductorului de curent la curenţi şi cos φ reduşi 7

Ing. LOUIS SCHAPIRA: — Cîteva probleme în legătură cu măsurarea filetului. III. Măsurarea filetelor cilindrice interioare 12

ILEANA BRINDUŞ: — Etalonarea viscozimetrului Höppler 16

Ing. VICTOR VOICU: — Determinarea absorbţiei radiaţiilor calorice 20

Ing. ŞTEFAN MISKOVITZ: — Caracteristici funcţionale ale ciocanelor pendul de rezilienţă 24

Cazane şi instalaţii de ridicat

Ing. MIRCEA ALDEA: — O metodă pentru stabilirea valabilităţii randamentului la încercările de recepţie a cazanelor de abur . 30

Partea oficială

— Regulamentul pentru omologarea instalaţiilor consumatoare de combustibil 36

— Lista I-a a brevetelor de invenţie acordate de Oficiul de Stat pentru Invenţii (OSI) Partea a III-a 38

REDACŢIA
Str. EDGAR QUINET 6
BUCUREŞTI
TELEFON 36008

ADMINISTRAŢIA
E. S. I. P.
STR. ELIE RADU 5
BUCUREŞTI
TELEFON 58766

Determinarea calităţilor acustice ale încăperilor prin măsurarea şi înregistrarea timpului de reverberaţie

Ing. MIOARA CONSTANTINESCU

В этой статье излагается в первую очередь несколько применяемых в акустике понятий, после чего следует обсуждение новейших способов измерения одного из акустических элементов помещений, а именно — времени — реверберации.

★

Après avoir, succintement, définit certaines notions propres à l'acoustique, l'auteur s'occupe des méthodes modernes employées à mesurer un des elements acoustique des pièces d'un imeuble et notamment le temps de reverbération.

O categorie specială de măsurări, utilizate pentru determinarea calităţilor acustice ale încăperilor, sînt măsurările acustice.

Prin specificul lor, măsurările de această natură interesează în general constructorii şi arhitecţii, ele rezolvînd probleme de acustică a clădirilor de orice fel şi, în deosebi, problemele ridicate de proiectarea încăperilor cu destinaţie specială (studiouri de radiodifuziune, cinematografie, săli de spectacol etc.).

Pentru a uşura urmărirea metodelor de măsurare care vor fi expuse, vor fi definite de la început cîteva noţiuni de bază.

O încăpere poate fi definită, din punct de vedere acustic, prin *timpul de reverberaţie* T şi prin *curbele de reverberaţie*.

Prin timpul de reverberaţie se înţelege timpul necesar ca energia sonoră a sunetului, după întreruperea sursei sonore, să scadă la $1/10^6$ din valoarea sa iniţială.

În mod practic, timpul de reverberaţie a fost definit de Sabine prin relaţia :

$$T = \frac{0{,}16\ V}{A} \text{ secunde}$$

în care :

T timpul de reverberaţie ;
V volumul încăperii în m ;
A absorbţia încăperii.

Absorbţia A se poate calcula prin însumarea unor produse de forma $\alpha_i S_i$, α_i fiind *coeficientul de absorbţie* al unei suprafeţe oarecare, de mărimea S_i (m^2). Acest coeficient de absorbţie α reprezintă raportul dintre energia sonoră absorbantă şi cea incidentă, pe o suprafaţă dată.

Experienţa a arătat că există un timp optim de reverberaţie, pentru toate încăperile, şi că acest timp depinde de scopul şi mărimea încăperii.

Deşi timpul de reverberaţie este un factor extrem de important, uneori calităţile acustice ale unei încăperi nu pot fi descrise numai cu ajutorul acestui timp ci este necesar să se cunoască şi variaţia timpului optim de reverberaţie, funcţie de frecvenţă.

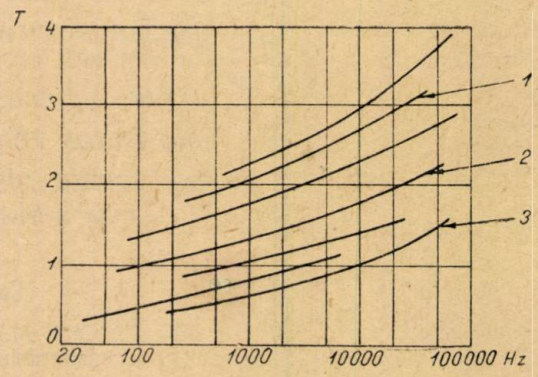


Fig. 1

În fig. 1 se arată timpul optim de reverberaţie, care reprezintă ţelul arhitecţilor moderni, pentru diferite tipuri şi mărimi de încăperi. Curbele arătate sînt valabile pentru camere goale şi pentru frecvenţe între 300...2000 Hz.

Aceste curbe de reverberaţie sînt caracteristice fiecărei încăperi, cu destinaţia respectivă, cum ar fi sălile pentru concerte simfonice (*1*), muzică uşoară (*2*) sau sălile de cinematograf (*3*).

Ca o condiţie care trebuie impusă unor încăperi bune din punct de vedere acustic este şi aceea ca, în intervalul 300...2000 Hz, timpul de reverberaţie să nu varieze în limite mari.

Alte condiții care trebuie îndeplinite, înainte ca o încăpere să poată fi considerată bună din punct de vedere acustic, sînt : existența unui cîmp sonor difuz în încăpere și lipsa ecoului datorit reflecției undei sonore directe.

În fig. 2 se arată timpul de reverberație la frecvența medie pentru un număr de 33 săli de concert și studiouri, care sînt considerate ca fiind încăperi cu acustică excelentă. Cele mai mari deviații ale timpului de reverberație, de la valorile optime indicate în fig. 1, sînt notate distinct, prin puncte. Pe de altă parte, există un număr de încăperi care au un timp de reverberație corect, dar care sînt considerate necorespunzătoare din punct de vedere acustic.

Știm acum că pentru a descrie acustic o încăpere nu este suficient numai să cunoaștem timpul de reverberație la diferite frecvențe ci va trebui găsită o metodă care să poată fi exprimată fie printr-un factor de calitate, fie printr-o curbă precis definită.

Multe încercări au fost făcute pentru a găsi o astfel de metodă care, împreună cu timpul de reverberație, poate să dea o indicație asupra calităților acustice ale încăperilor.

În afară de definirea așa numitei neregularități de frecvență (*NF*), exprimată în db/Hz, au fost elaborate și alte metode de măsurare, care sînt mai mult sau mai puțin apte pentru măsurători automate ale *NF*, ca o funcție de frecvență. Totuși, cercetări amănunțite au arătat că *NF* a unei camere este strîns legată de timpul de reverberație, astfel încît o măsurare a lui *NF* trebuie considerată numai ca o metodă foarte complicată pentru determinarea timpului de reverberație.

S-au făcut încercări, cu ajutorul unor „difuzoare direcționale" și „microfoane" montate în diferite locuri într-o încăpere, de a se stabili un tip de diagrame polare tridimensionale pentru diferite frecvențe. Această metodă dă o serie de informații interesante despre direcția și mărimea reflecțiilor inițiale în încăpere. Totuși, acest lucru este complicat, întrucît poate fi adoptat numai la frecvențe relativ înalte.

În afară de o imagine relativ clară, care se obține prin reflecțiile dominante, este greu să vedem cum poate fi formulat rezultatul unor astfel de măsurări, pentru a da o concepție practică a calității acustice.

În acest sens a fost elaborată așa-numita *„metodă a impulsurilor"*. Această metodă este bazată pe folosirea tonurilor pure, care sînt aplicate în încăperi, ca impulsuri de scurtă durată. Fenomenul de reverberație este apoi înregistrat, astfel încît curbele de reverberație ale diferitelor frecvențe apar împletite între ele. Intervalul de frecvență dintre două curbe succesive de reverberație este extrem de mic, așa încît metoda de înregistrare permite o comparație imediată a variațiilor în procesul de reverberație, pentru diferite benzi de frecvență.

Unele studiouri de radio au proiectat, de exemplu, un echipament care constă dintr-un înregistrator de nivel, un oscilator cu bătăi și un amplificator logaritmic de microfon, care este cuplat împreună cu un oscilograf catodic.

Curba de reverberație poate fi prinsă pe ecranul oscilografului și fotografiată cu un aparat fotografic, proiectat special, în care filmul

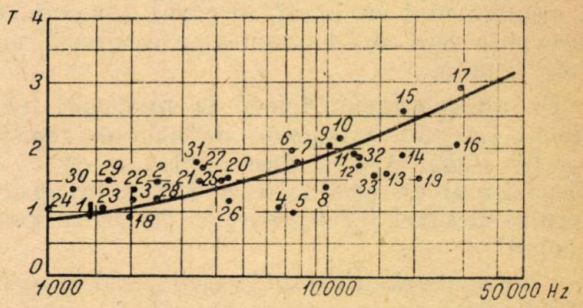


Fig. 2

se desfășoară în sincronism cu variația unei frecvențe determinate a oscilatorului cu bătăi.

Deci, instrumente uzuale ca *oscilatorul cu bătăi* (*OB*) și înregistratorul de nivel (*IN*) pot fi folosite în metoda impulsurilor.

Oscilatorul cu bătăi (*OB*) este destinat în mod special pentru măsurări electrice și electroacustice. El reprezintă o sursă de putere convenabilă, pentru studierea echipamentelor electrice în montaje de audio—frecvență și permite o calibrare corectă a atenuatorilor iar voltmetrul cu care este înzestrat îl face apt pentru măsurarea amplificărilor. Capacitatea variabilă a oscilatorului poate fi acționată cu un motor exterior, de exemplu motorul unui înregistrator de nivel. Scara logaritmică de frecvențe, cu care este prevăzut, face posibilă uneori sincronizarea cu un spectometru de audio-frecvență.

Pus în legătură cu un înregistrator de nivel, oscilatorul cu bătăi poate fi folosit în special la

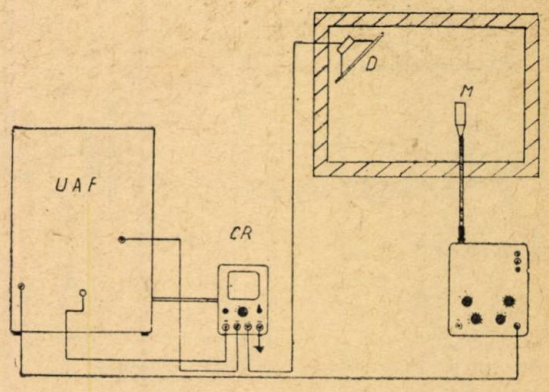


Fig. 3

înregistrarea caracteristicilor de frecvență ale timpului de reverberație.

Înregistratorul de nivel (*IN*) folosit este un înregistrator de viteză mare, pentru variația nivelului semnalelor de la 20 . . .20000 Hz.

În fig. 3 se arată un montaj care constă dintr-un oscilator cu bătăi (*OB*) și un înre-

gistrator de nivel (*IN*), ambele instrumente fiind cuplate mecanic şi cuprinse în unitatea de audio-frecvenţă UAF.

În camera în care se fac măsurările este instalat microfonul (*M*) şi difuzorul (*D*).Cînd motorul înregistratorului de nivel a pornit, pune în funcţiune, de asemenea, capacitatea de acord a oscilatorului cu bătăi, al cărui domeniu de frecvenţe este astfel parcurs cu o viteză predeterminată.

Un alt intrument folosit la montajul menţionat este un *comutator automat de reverberaţie* (*CR*). Acesta este cuplat mecanic cu dispozitivul de conducere a hîrtiei înregistratorului de nivel şi foloseşte pentru următoarele scopuri :

— conectează difuzorul la oscilatorul cu bătăi, astfel încît un impuls de durată scurtă este transmis în cameră ;

— scurtcircuitează difuzorul în timpul perioadei în care nu sînt dorite impulsurile ;

— controlează vîrful inscriptor al înregistratorului de nivel, cu ajutorul unui magnet ridicător special conceput, datorită căruia pe hîr-

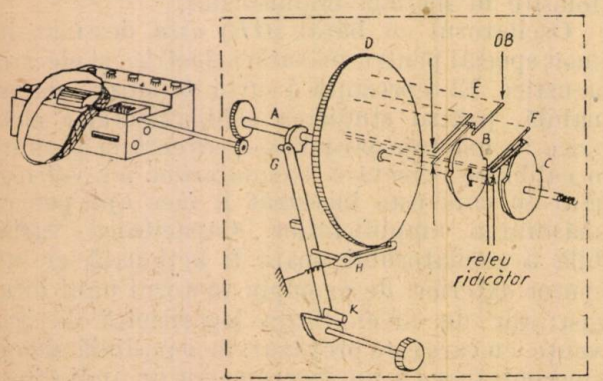


Fig. 4 *a*

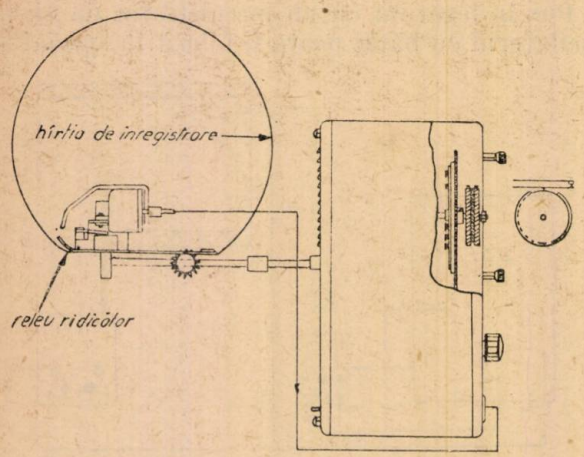


Fig. 4 *b*

tia înregistratoare este înregistrat numai procesul de reverberaţie ;

— introduce o uşoară schimbare în sincronizarea hîrtiei înaintea fiecărei înregistrări ; curbele de reverberaţie ale diferitelor frecvenţe vor fi înregistrate astfel pe hîrtie cu o distanţare constantă între curbe.

În fig. 4 *a* şi 4 *b* se arată principiul de funcţionare a comutatorului de reverberaţie. Frecvenţa la care a fost făcută măsurarea reverberaţiei nu este totuşi bine definită prin folosirea impulsurilor scurte. Pe de altă parte, folosirea unui ton muzical nu este necesară.

În fig. 5 este arătat rezultatul măsurării făcute conform metodei impulsurilor, întrebuinţînd

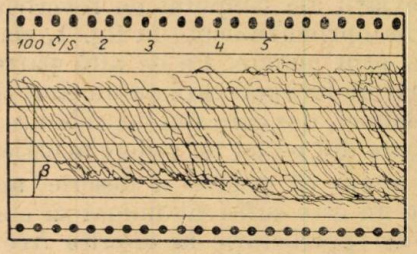


Fig. 5

montajul din fig. 3. Calitatea acustică a încăperii este de data aceasta estimată din neregularitatea diferitelor curbe. Pentru a se descrie aceste neregularităţi se foloseşte cuvîntul „coloraţie". Coloraţia (culoarea sonoră) este de fapt exprimarea timpului de reverberaţie în funcţie de frecvenţă.

Coloraţia nu dă o definiţie exactă a calităţii încăperii dar descrie destul de bine anomaliile acustice. Totuşi, este greu să se extragă informaţii corecte din aceste măsurări.

Privind acum procesul de reverberaţie într-o încăpere complexă din punct de vedere acustic (cu timpi de reverberaţie variabili), remarcăm diferite înclinaţii ale curbelor de reverberaţie. O asemenea încăpere complexă din punct de vedere acustic este, de exemplu, o încăpere în care doi dintre pereţi sînt acoperiţi cu material absorbant iar ceilalţi pereţi sînt reflectanţi.

Înclinaţia iniţială a curbei de reverberaţie este determinată de atenuarea grupului principal de tonuri proprii, după cum partea finală a curbei este determinată mai ales de acele tonuri proprii care se propagă paralel cu materialul absorbant.

Intensitatea tonurilor proprii este de mare importanţă pentru determinarea calităţilor acustice ale încăperilor. Într-o încăpere „bună" din punct de vedere acustic, atenuarea diferitelor tonuri proprii ar trebui să fie aproximativ aceeaşi, adică curbele de reverberaţie trebuie să aibă o înclinaţie constantă, corespunzătoare la 35...45 db.

Cînd se estimează rezultatele măsurării prin metoda impulsurilor, cea mai importantă parte a estimaţiei este determinarea neregularităţilor în înclinarea curbelor de reverberaţie. Acesta este factorul care dă o imagine a coloraţiei.

Pentru a judeca cît se poate de exact anomaliile acustice ale unei încăperi, se întrebuinţează o metodă de măsură care dă o indicaţie clară asupra atenuării diferite a tonurilor proprii, în banda de frecvenţe considerată.

În partea de jos a figurii 6, sînt arătate două înregistrări, ambele fiind obținute prin măsurări în aceeași cameră. Una din înregistrări este făcută conform metodei impulsurilor (durata impulsului 180 ms), cealaltă înregistrare este obținută prin măsurarea cu un ton muzical (variația frecvenței fiind de ± 30 Hz).

Factorul total de calitate (Q) pentru tonuri proprii, cu un timp de reverberație lung, este mai mare decît cel pentru tonuri proprii cu

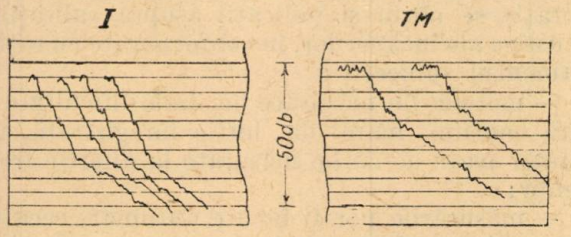


Fig. 6

atenuare normală (grupul fundamental), de aceea un impuls scurt de 100 ...200 milisecunde excită tonurile proprii care au Q-ul mic.

Totuși măsurile cu ton muzical sînt executate de obicei transmițînd sunetul o perioadă mai lungă de timp și apoi întrerupînd sursa sonoră pentru executarea măsurării.

În aceste condiții, tonurile proprii cu Q ridicat vor fi excitate la un nivel proporțional cu Q, ceea ce face ca nivelul inițial al grupului de tonuri proprii, care determină înclinația finală a curbei de reverberație, să fie mai ridicat decît cînd este folosită metoda impulsurilor. Anomaliile acustice ale încăperilor vor fi de aceea mai evidente pe curbele de reverberație obținute prin măsurări cu ton muzical, decît cînd sînt utilizate impulsuri de scurtă durată. Un alt dezavantaj ale metodei cu impulsuri, este acela că aceste curbe nu încep să scadă de la același nivel, din cauză că difuzoarele folosite pentru măsurări nu dau același răspuns la toate frecvențele. Acest fapt face ca evaluarea rezultatelor să fie mult mai complicată.

După cum este arătat în fig. 4, cînd se utilizează tonul muzical este posibil să se folosească regulatorul automat de volum al oscilatorului cu bătăi. Pentru utilizarea regulatorului, nivelul sunetului în încăpere este ajustat la aceeași valoare, înainte ca sursa sonoră să fie întreruptă. Acest lucru nu este posibil cînd se folosește metoda impulsurilor.

În fig. 7 se arată diferența dintre curbele de reverberație înregistrate, cînd se utilizează metoda impulsurilor (I). În acest fel iese mai clar în evidență variația nivelului de referință (inițial), datorită răspunsului neliniar cu frecvența al difuzorului.

La înregistrarea acestor curbe s-a folosit o hîrtie preimprimată, calibrată cu frecvența și regulatorul automat de volum, ceea ce a permis o înregistrare proporțională cu frecvența a diferitelor curbe de reverberație. Pentru comparație curbele vor fi apoi plasate la o distanță de 1/3 octave.

Pentru a obține o imagine detaliată a calității acustice a încăperii este necesar să examinăm panta curbei de reverberație pe un domeniu mai lung de nivel acustic (cel puțin 45...50 db). Acest procedeu este pe de o parte destul de greu și totodată mai scump, căci este necesar să fie solicitate difuzoarele cu mai mult decît watajul lor obișnuit (100 W suplimentari dau circa 10 db mai mult peste intensitatea de nivel obișnuită).

Singura soluție care mai rămîne pentru obținerea unui domeniu larg de nivel este deci reducerea nivelului zgomotului. Acest lucru poate fi făcut prin folosirea unui amplificator de microfon selectiv, cu extensie de bandă (de exemplu 1/3 octavă).

Amplificatorul trebuie însă adus în sincronism cu oscilatorul. Pe această cale, toate frecvențele în afara benzii de trecere de 1/3 octavă sînt puternic atenuate iar nivelul zgomotului va fi redus cu aproximativ 20 db. O analiză detaliată a înclinației sfîrșitului curbei de reverberație este deci posibilă.

Un montaj de măsurare, care satisface condițiile arătate, este constituit dintr-o unitate numită „răspunsul de audio-frecvență", în care sînt conținute : înregistratorul de spectru împreună cu oscilatorul cu bătăi (prevăzut cu regulatorul automat de volum), amplificatorul selectiv de microfon (spectrometrul) și înregistratorul de nivel.

Caracteristic la acest montaj este că toate instrumentele sînt cuplate mecanic, ceea ce permite acționarea lor sincronă. Domeniul de frecvență al instrumentelor poate fi măsurat total sau parțial, la viteze diferite, care pot fi alese în limite largi. Hîrtia de înregistrare este înfășurată într-un rulou, exact ca la metoda impulsurilor. Comutatorul automat de reverberație controlează acționarea și întreruperea

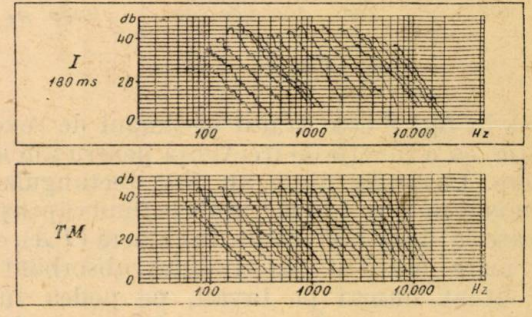


Fig. 7

difuzorului, mișcarea vîrfului înregistratorului de nivel și ușoara alunecare a hîrtiei de înregistrare.

Un grup de curbe de reverberație, înregistrate printr-un montaj ca cel descris mai înainte, dă unele informații precise în ce privește timpul de reverberație al încăperii, la un număr de frecvențe diferite. El permite studierea deta-

liată fie a curbelor de reverberație luate separat, fie a întregului grup de curbe.

Pentru a avea o idee de o diferență dintre o încăpere acustic „bună" și una „necorespunzătoare", au fost cercetate diferite încăperi de aceeași mărime, care au aproximativ același timp de reverberație la toate frecvențele. Așezînd materialul absorbant sonor în mod diferit se poate ajunge ca una dintre camere să fie „bună" acustic , în timp ce cealaltă să fie „necorespunzătoare".

Curbele de reverberație ale camerei acustic „bune" (BA) și celei acustic necorespunzătoare (PA) sînt arătate în fig. 8.

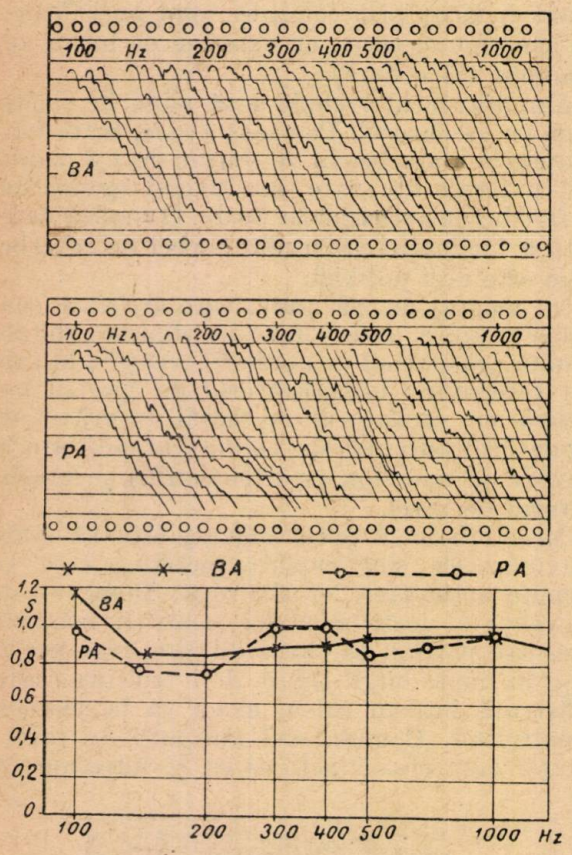


Fig. 8

Tot în fig. 8 este arătat și timpul de reverberație, ca o funcție de frecvență pentru ambele camere. Camerele alese au fost rectangulare, cu un volum $V = 123$ m^3, ambele fiind căptușite cu material acustic obișnuit. În camera (PA), cea mai mare parte a materialului absorbant a fost situat numai pe tavan, pe podea fiind mobilier și covoare. În camera (BA) materialul absorbant a fost repartizat mai uniform pe pereții încăperii. Din curbele de reverberație respective, se observă că pantele cele mai neregulate sînt ale curbelor obținute prin măsurători în camera acustică „necorespunzătoare".

Cînd măsurările de reverberație sînt făcute în încăperi închise, curbele de reverberație trebuie să fie înregistrate cu ajutorul unui montaj, ca cel artat în fig. 4, care are următoarele avantaje :

— în afară de determinarea timpului de reverberație se obțin și indicații asupra calităților acustice ale încăperilor, în conformitate cu raționamentul subiectiv ;

— metoda de măsurare dă, fără dificultate și fără consum mare de hîrtie înregistrată, un număr mare de curbe măsurate la diferite frecvențe ;

— măsurările pot fi făcute automat, ceea ce economisește timp atît la înregistrare, cît și la evaluarea rezultatelor ;

— este ușor de făcut copii ale curbelor originale de reverberație, care trebuie să fie incluse în fiecare raport al măsurării. Pe baza curbelor, după cum se arată în fig. 8, se poate exprima

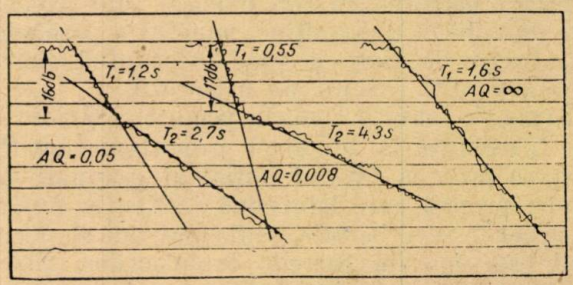


Fig. 9

calitatea acustică a unei încăperi, cu ajutorul unei formule în care se folosește înclinarea inițială T_1 și înclinarea finală T_2 a curbelor de reverberație, împreună cu distanța dintre punctul de plecare al curbelor pînă la cel de întretăiere ale celor două îmbinări (inițială și cea finală) exprimate în decibeli. Formula care dă calitatea acustică (AQ) a camerei este :

$$AQ = \frac{T_1}{(T_2 - T_1)d}$$

Pentru curbele arătate în fig. 9, calitatea acustică este determinată cu ajutorul acestei formule, care nefiind teoretică este necesar să fie verificată pentru o serie de înregistrări făcute în aceleași condiții.

Comportarea reductorului de curent la curent și cos φ reduși

Ing. MIHAI PESICI

При измерении мощности однофазного или трифазного тока при помощи редукторов тока, при большом угле сдвига и при малой мощности тока, поправка на угол сдвига получает преобладающее значение по сравнению с поправкой на ток и этим увеличивает значения погрешностей редуктора сверх допустимых.

В настоящей статье излагается способ вычисления погрешности тока и её поправки, вследствии погрешности получаемой при вычислении угла. Приводятся соответствующие примеры для указанного случая и даются результаты измерения силы вакуума в отношении трифазного автоматического трансформатора в 50 квт.

★

L'auteur s'occupe de la puisance ayant un grand angle de déphasage et un courant réduit. La correction qui résulté de l'erreur d'angle prend une importance déterminante par rapport à l'erreur de courant, si bien que l'erreur du réducteur dépasse les valeurs admissibles. L'auteur rappelle les déductions de l'erreur du courant et celle de l'erreur d'angle, ainsi que la correction respective. Il choisit quelques exemples pour le cas exposé et indipue les résultats de la mesure de puissance á vide d'un autotransformateur triphasé de 50 kVA.

Domeniile în care reductoarele de curent funcționează cu erori de curent și corecții datorite erorilor de unghi inadmisibil de mari sînt considerate ca domenii critice de funcționare. La supracurenți, din cauza saturației miezului magnetic al reductorului, erorile sînt importante.

Funcționarea reductorului la supracurenți se datorește fie unei suprasarcini, fie unui scurtcircuit care, în general, sînt de scurtă durată. Cu totul alt aspect capătă funcționarea reductorului la un defazaj mare al curentului față de tensiuni și la curent redus (de exemplu cos $\varphi = 0{,}05 \cdots 0{,}1$; $I = 0{,}05\, I_n \ldots$ $\cdots 0{,}1\, I_n$). Faptul acesta capătă o importanță deosebită pentru cazurile cînd înfășurarea primară a reductorului este parcursă de curentul unui motor sau transformator funcționînd în gol sau sub sarcină foarte redusă.

În această situație, curentul redus și defazajul mare măresc eroarea reductorului cu mult peste valoarea admisibilă. Evident, această eroare se raportează și asupra indicațiilor aparatelor de măsură : contoare, wattmetre etc.

Pentru a observa variația erorii de indicație a wattmetrelor și de înregistrare a contoarelor este utilă redarea deducerii corecției datorite erorii de unghi — mai importantă pentru cazul de față — ca și a erorii de curent. În acest scop, în cele ce urmează vom arăta, pe scurt, deducerea acestor corecții și erori pentru cazul unei măsurări de putere în monofazat ca și în trifazat, aceasta din urmă măsurată prin metoda celor două wattmetre.

În fig. 1 se redă diagrama vectorială a reductorului de curent.

Unghiul δ (eroarea de unghi) este determinat de vectorul curentului I_1 și vectorul curentului I_2, rotit cu 180° și se consideră pozitiv dacă vectorul curentului I_2 rotit este decalat înainte față de vectorul I_1. La reductorul de curent eroarea de unghi este în general pozitivă; o sarcină inductivă mare în secundarul reductorului poate provoca și eroarea de unghi negativă.

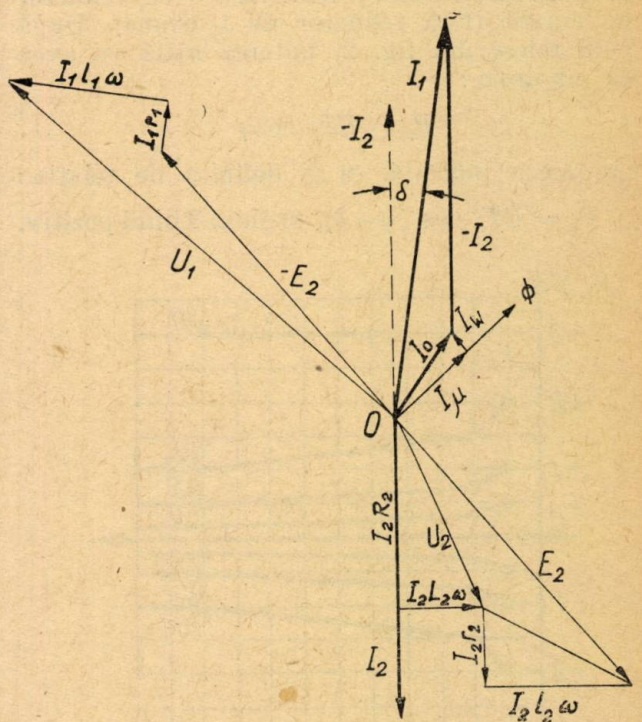


Fig. 1. Diagrama reductorului de curent

Eroarea de unghi se exprimă în minute iar eroarea procentuală de curent este definită de relația :

$$\varepsilon_i \,\% = \frac{k_n I_2 - I_1}{I_1} \cdot 10^2 \,;\; k_n I_2 = I'_1$$

în care :

k_n valoarea nominală a raportului de transformare ;
I_1 curentul real primar ;
I_2 curentul secundar indicat ;
I'_1 curentul primar dedus.

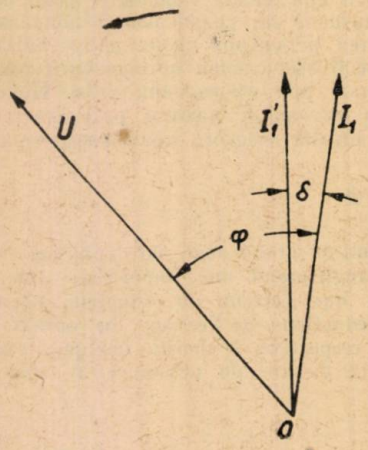


Fig. 2. Reprezentarea vectorială la măsurarea puterii în monofazat cu eroarea de unghi δ

După cum s-a menționat mai sus, în cele ce urmează se tratează deducerea erorii relative la măsurarea puterii monofazate cu reductor de curent (fără reductor de tensiune). După cum reiese din fig. 2, puterea reală va avea ca expresie :

$$P_r = UI_1 \cos\varphi$$

iar aceea indicată va fi definită de relația : $P_i = UI'_1 \cos(\varphi - \delta)$, unghiul δ fiind pozitiv.

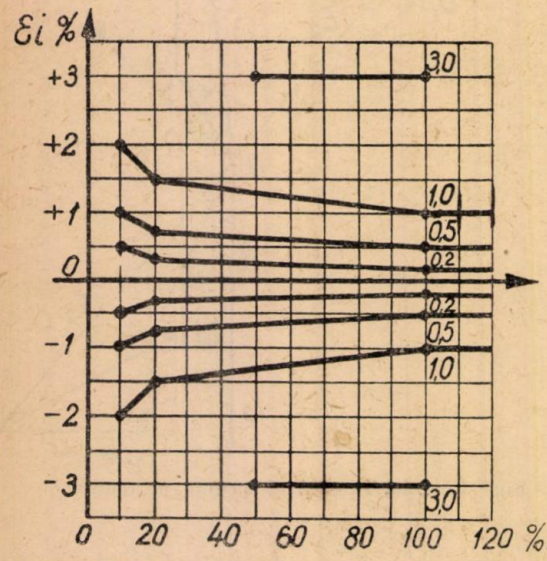


Fig. 3. Limitele admisibile ale erorilor de curent la reductoarele de curent de clasa 0,2 ; 0,5 ; 1 ; 3.

S-a considerat că receptorul are sarcina inductivă.

Pentru început se presupune că eroarea de curent $\varepsilon_i = 0$, deci $I'_1 = I_1$.

Eroarea procentuală în măsurarea puterii va fi :

$$\varepsilon_p\,\% = \frac{P_i - P_r}{P_r} 10^2 = \frac{UI\cos(\varphi-\delta) - UI\cos\varphi}{UI\cos\varphi} \cdot 10^2 =$$

$$= \frac{\cos(\varphi-\delta) - \cos\varphi}{\cos\varphi} \cdot 10^2$$

Dezvoltînd ultima expresie se poate scrie :

$$\varepsilon_p\,\% = \frac{\cos\varphi\cos\delta + \sin\varphi\sin\delta - \cos\varphi}{\cos\varphi} \cdot 10^2 =$$

$$= (\cos\delta + \operatorname{tg}\varphi \sin\delta - 1)\ 10^2 \qquad (1)$$

Unghiul δ fiind de ordinul minutelor, se poate scrie $\cos\delta \cong 1$ și exprimînd δ în minute, se poate admite următoarea egalitate :

$$\sin\delta = \frac{2\pi}{360 \times 60} \cdot \delta = 0{,}000291\ \delta$$

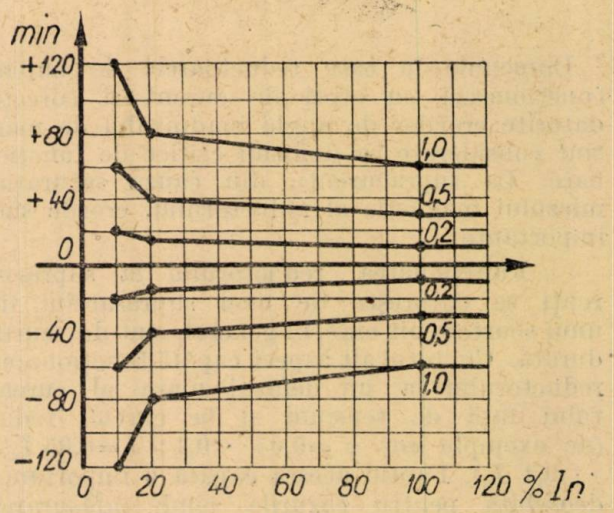


Fig. 4. Limitele admisibile ale erorilor de unghi la reductoarele de curent de clasa 0,2 ; 0,5 ; 1

Înlocuind în expresia (1) valorile găsite, se obține relația erorii relative :

$$\varepsilon_p\,\% = \frac{P_i - P_r}{P_r} 10^2 = 0{,}0291\ \delta \operatorname{tg}\varphi$$

Din această expresie se vede că eroarea relativă crește cu tangenta unghiului de decalaj φ. Cînd curentul primar este mic și unghiul de decalaj φ este mare, această expresie capătă o semnificație deosebită. Examinînd fig. 3 și 4, în care se arată erorile procentuale de curent și erorile de unghi admise, în funcție de curent, pentru reductoare de curent de diverse clase de precizie, se poate vedea, de exemplu, că la 10 % din curentul nominal I_n eroarea de unghi admisă, pentru un reductor de clasa 0,5, este de ± 60 minute.

La un decalaj φ inductiv mare și curent mic, eroarea relativă la măsurarea puterii crește surprinzător de mult. Exemplul următor va ilustra mai bine această creștere.

Se presupune că factorul de putere sub care lucrează un transformator în gol este de 0,1 iar curentul care trece prin primarul reductorului de clasa 0,5 este de 10 % din I_{nom}; la acest curent se presupune că eroarea de unghi a reductorului este de + 57′

la cos $\varphi = 0{,}1$, tg $\varphi = 9{,}78$ iar
$\varepsilon_p\% = 0{,}0291 \cdot 57 \cdot 9{,}78 = +16{,}16$ %

În curbele din fig. 5 s-a redat variația erorii ε_p, funcție de cos φ, pentru $\delta = 20'$; 60′ și 120′, la $0{,}1 I_n$; s-a considerat că $I_1' = I_1$

Însă relația completă a erorii relative la măsurarea puterii monofazate cu reductor de curent cuprinde și eroarea procentuală de curent :

$$\varepsilon_p' \% = \frac{P_i - P_r}{P_r} \cdot 10^2 = \varepsilon_i \% + 0{,}0291\ \delta\ \text{tg}\ \varphi,$$

în care δ este exprimat în minute.

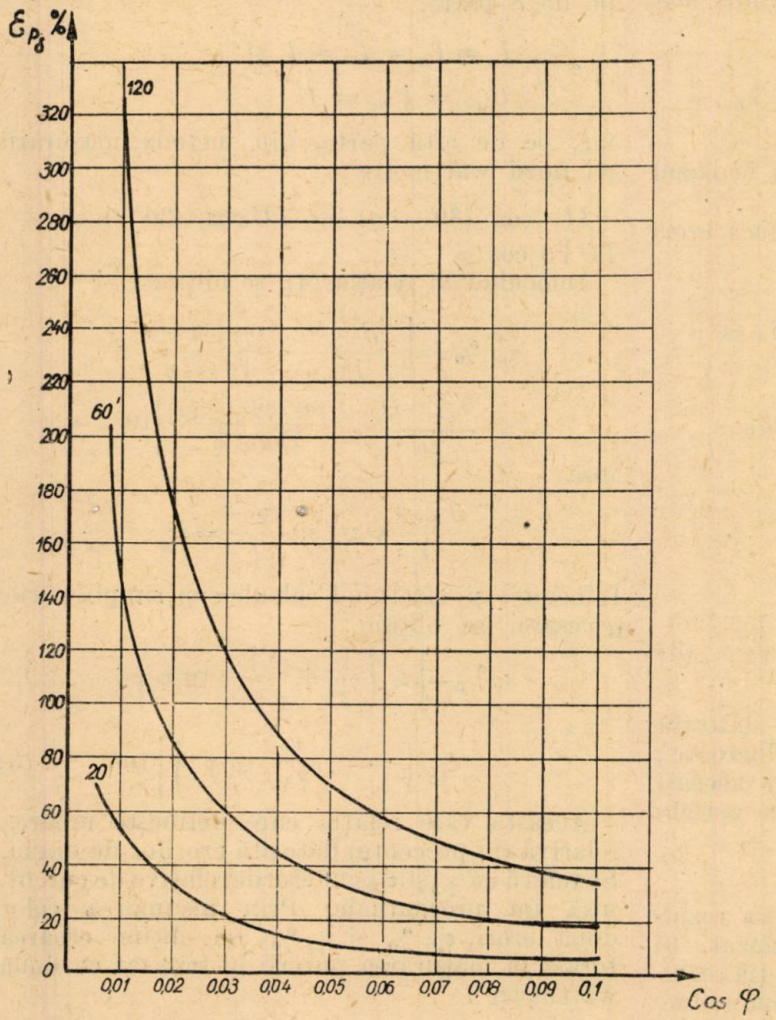


Fig. 5. Variația erorii $\varepsilon_p \delta$ pentru $\delta = 20'$; 60′ și 120′, la $0{,}1\ I_n$ și cos $\varphi = 0{,}01 \ldots 0{,}1$

La un decalaj φ inductiv, corecția datorită erorii de unghi se adună sau se scade, după cum semnul erorii de unghi δ este pozitiv sau negativ.

La un decalaj φ capacitiv, corecția se scade sau se adună, după cum semnul erorii de unghi δ este pozitiv sau negativ.

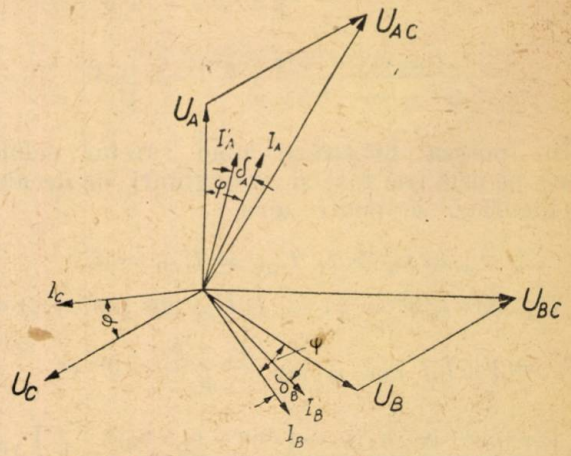


Fig. 6. Diagrama vectorială de reprezentare a curenților și tensiunilor, la măsurarea puterii în trifazat cu două wattmetre

Din fig. 5 se vede că la un decalaj mare al unghiului φ, în relația erorii ε_p predomină corecția datorită erorii de unghi.

La măsurarea puterii în trifazat, unde se utilizează frecvent metoda celor două wattmetre, curenții reduși și decalajul mare între curent și tensiune determină corecții deosebit de importante la reductoarele de curent.

În fig. 6 sînt prezentate pozițiile vectorilor curenților și tensiunilor la măsurarea puterii în trifazat, prin metoda celor două wattmetre, la sarcină inductivă.

Ca în cazul precedent, relația erorii ε_p este :

$$\varepsilon_p\% = \frac{P_i - P_r}{P_r} \cdot 10^2$$

în care P_r (puterea reală) este dată de cunoscuta relație :

$$P_r = I_A U_{AC} \cos(30° - \varphi) + I_B U_{BC} \cos(30° + \varphi) \qquad (2)$$

Considerînd erorile de unghi δ_A și δ_B pozitive, așa cum sînt reprezentate în fig. 6, se poate scrie relația puterii indicate :

$$P_i = I_A\, U_{AC} \cos\ (30° - \varphi\ + \delta_A) + I_B\, U_{BC} \cos(30° + \varphi - \delta_A)$$

Ca în cazul precedent, se presupune pentru început că $\varepsilon_{iB} = 0$ și $\varepsilon_{iA} = 0$, adică $I_A' = I_A$ și $I_B' = I_B$

În continuare se poate scrie :

$$\varepsilon_{p\delta}\,\% = \frac{P_i - P_r}{P_r}\,10^2 = \left[\frac{I_A U_{AC}\cos(30°-\varphi+\delta_A)+}{I_A U_{AC}\cos(30°-\varphi)+}\right.$$

$$\left.\frac{+I_B U_{BC}\cos(30°+\varphi-\delta_B)}{+I_B U_{BC}\cos(30°+\varphi)} - 1\right]10^2$$

În ipoteza măsurării unei sarcini echilibrate pe cele trei faze și cu unghiuri de decalaj φ, identice, se poate scrie :

$$I_A = I_B = I,\quad U_{AC} = U_{BC} = U$$

$$I_A U_{AC}\cos(30°-\varphi) + I_B U_{BC}\cos(30°+\varphi) =$$

$$= \sqrt{3}\,UI\cos\varphi \text{ iar } \frac{P_i - P_r}{P_r}\cdot 10^2 =$$

$$= \left[\frac{\cos\left((30°-(\varphi-\delta_A)\right)+\cos\left((30°+(\varphi-\delta_B)\right)}{\sqrt{3}\cos\varphi} - 1\right]10^2$$

Dezvoltînd și simplificînd expresia de mai sus, se obține :

$$\varepsilon_{p\delta}\,\% = \left[\frac{1}{2}\cdot \mathrm{tg}\,\varphi\,(\sin\delta_A + \sin\delta_B) + \right.$$

$$\left. + \frac{I}{2\sqrt{3}}\,(\sin\delta_B - \sin\delta_A)\right]10^2$$

și, ca în cazul precedent, se poate scrie fără a face erori sensibile :

$$\sin\delta_A = \frac{2\pi}{360\cdot 60}\,\delta_A = 0{,}000291\;\delta_A \text{ și}$$

$$\sin\delta_B = \frac{2\pi}{360\cdot 60}\,\delta_B = 0{,}000291\;\delta_B$$

iar relația va deveni :

$$\varepsilon_{p\delta}\,\% = \frac{P_i - P_r}{P_r}\cdot 10^2 =$$

$$= \mathrm{tg}\,\varphi\; 0{,}0291\left(\frac{\delta_A+\delta_B}{2}\right) + 0{,}0168\,\frac{\delta_B-\delta_A}{2} \qquad (3)$$

Această relație reprezintă corecția datorită erorilor de unghi în cele două reductoare; în cazul cînd ambele reductoare au aceeași eroare de unghi δ, expresia se reduce astfel :

$$\varepsilon_{p\delta}\,\% = \mathrm{tg}\;\varphi\; 0{,}0291\;\delta$$

Această relație este identică cu aceea rezultată la măsurarea puterii în monofazat. Și la măsurarea puterii în trifazat, corecția rezultată din erorile de unghi ale celor două reductoare este predominantă la cos φ sub 0,1 și la curenți reduși.

Pentru completarea relației care dă eroarea relativă (în procente) este necesar să introducem și erorile de curent ale celor două reductoare.

Considerînd de data aceasta că erorile de unghi sînt nule ($\delta_A = 0$ și $\delta_B = 0$) se poate scrie relația care dă eroarea relativă procentuală, rezultată din erorile de curent la măsurarea puterii în trifazat cu două wattmetre

$$\varepsilon_{pi}\,\% = \frac{P_i - P_r}{P_r}\cdot 10^2 =$$

$$= \left[\frac{I'_A U_{AC}\cos(30°-\varphi) + I'_B U_{BC}\cos(30°+\varphi)}{I_A U_{AC}\cos(30°-\varphi) + I_B U_{BC}\cos(30°+\varphi)} - \right.$$

$$\left. - \frac{I_A U_{AC}\cos(30°-\varphi) + I_B U_{BC}\cos(30°+\varphi)}{I_A U_{AC}\cos(30°-\varphi) + I_B U_{BC}\cos(30°+\varphi)}\right]10^2 \qquad (4)$$

I'_A și I'_B sînt curenții primari indicați.

Erorile relative de curent ale reductoarelor sînt definite de relațiile următoare :

$$\varepsilon_{iA} = \frac{I'_A - I_A}{I_A} \text{ și } \varepsilon_{iB} = \frac{I'_B - I_B}{I_B}$$

La măsurarea în trifazat a unor sarcini echilibrate pe cele trei faze se poate scrie, pe de o parte,

$$I_A = I_B = I_C = I \text{ și}$$

$$U_{AC} = U_{BC} = U$$

iar, pe de altă parte, din metoda măsurării cu două wattmetre :

$$IU\cos(30°-\varphi) + IU\cos(30°+\varphi) = IU\sqrt{3}\cos\varphi.$$

Înlocuind în relația (4), se obține :

$$\varepsilon_{pi}\,\% = \left[\frac{I'_A U - IU}{IU}\cdot\frac{\cos(30°-\varphi)}{\sqrt{3}\cos\varphi} + \right.$$

$$\left. + \frac{I'_B U - IU}{IU}\cdot\frac{\cos(30°+\varphi)}{\sqrt{3}\cos\varphi}\right]10^2,$$

însă

$$\frac{I'_A - I}{I} = \varepsilon_{i_A} \text{ și } \frac{I'_B - I}{I} = \varepsilon_{i_B}$$

Înlocuind și efectuînd calculele și simplificările necesare, se obține :

$$\varepsilon_{pi}\,\% = \left[\varepsilon_{i_A}\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2\sqrt{3}}\,\mathrm{tg}\,\varphi\right) + \right.$$

$$\left. + \varepsilon_{i_B}\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2\sqrt{3}}\,\mathrm{tg}\,\varphi\right)\right]10^2 \qquad (5)$$

Aceasta este relația care definește eroarea relativă (în procente) datorită erorilor de unghi. Se relevă că ε_{i_A} și ε_{i_B} sînt erorile relative de curent, însă nu procentuale. Prin însumarea celor două erori, $\varepsilon_{p\delta}\,\%$ și $\varepsilon_{pi}\,\%$, se obține eroarea totală în măsurarea puterii în trifazat cu două wattmetre :

$$\varepsilon_{p\delta+i}\,\% = \mathrm{tg}\;\varphi\cdot 0{,}0291\left(\frac{\delta_A+\delta_B}{2}\right) +$$

$$+ 0{,}0168\left(\frac{\delta_B-\delta_A}{2}\right) + \left[\varepsilon_{i_A}\left(\frac{1}{2} + \frac{\mathrm{tg}\,\varphi}{2\sqrt{3}}\right) + \right.$$

$$\left. + \varepsilon_{i_B}\left(\frac{1}{2} - \frac{\mathrm{tg}\,\varphi}{2\sqrt{3}}\right)\right]10^2 \qquad (6)$$

Următorul exemplu va ilustra eroarea în măsurarea puterii.

Să presupunem că se măsoară o putere la cos $\varphi = 0{,}6$ iar erorile de unghi ale reductoarelor de curent de clasa 0,5 la 0,8 I_n sînt :

$$\delta_A = +\,35'\ \text{și}\ \delta_B = +\,30'$$

iar $\varepsilon_{iA}\,\% = +\,0{,}5\%$; $\varepsilon_{iB}\% = +\,0{,}45\%$ la 0,8 I_n și $\varepsilon_{iA}\,\% = +\,1{,}0\%$; $\varepsilon_{iB}\% = +\,0{,}9\%$ la 0,1 I_n

În acest caz se obține eroarea totală în măsurarea puterii pentru cos $\varphi = 0{,}6$ și 0,8 I_n

$$\varepsilon_{p\delta+i}\,\% = +\,0{,}904 + \left[0{,}005\left(\frac{1}{2} + \frac{1{,}33}{2\sqrt{3}}\right) + \right.$$

$$\left. + 0{,}0045\left(\frac{1}{2} - \frac{1{,}33}{2\sqrt{3}}\right)\right]10^2 \cong +\,1{,}4\ \%$$ iar

pentru cos $\varphi = 0{,}06$ și 0,1 I_n

$$\varepsilon_{p\delta+i}\,\% = +\,26{,}99 + \left[0{,}01\left(\frac{1}{2} + \frac{16{,}3}{2\sqrt{3}}\right) + \right.$$

$$\left. + 0{,}009\left(\frac{1}{2} - \frac{16{,}3}{2\sqrt{3}}\right)\right]10^2 \cong +\,28{,}39\ \%$$

În cele ce urmează se arată rezultatele măsurării puterii absorbite în gol de un autotransformator trifazat de 50 kVA, putere de trecere 220/380 V, 50 Hz. S-au făcut două măsurări cu metoda celor două wattmetre. Cu prima măsurare, directă și utilizînd aparate de clasa 0,5, s-a determinat puterea reală absorbită în gol de transformator.

Cu a doua măsurare, efectuată cu două reductoare de curent fabricate de „Electroputere", tip TIB 05,50/5 A, de clasa 0,5 la 0,4 Ω (clasa 1 la 0,6 Ω) și utilizînd aceleași aparate indicatoare, s-a determinat puterea indicată absorbită de transformator la funcționarea în gol.

În prima măsurare efectuată direct s-au obținut următoarele rezultate :

I_0	U	W_1	W_2	$W_1 + W_2$	cos φ
3,26 A mediu	197,9 V	352 W	− 59,5 W	292,5 W	0,26

La aceste măsurări s-au utilizat wattmetre astatice, tip ASTD, clasa 0,5, voltmetru de clasa 0,2 și ampermetru de clasa 0,5, iar rezultatele au fost corectate în raport cu erorile indicațiilor după curbele de erori respective. Eroarea voltmetrului la indicația respectivă a fost + 0,04 %, adică + 0,12 V, cea a wattmetrului 1, − 0,05 %, adică − 0,75 W și cea a wattmetrului 2, + 0,1%, adică + 1,5 W. Rezultatele obținute la măsurarea a doua cu reductoare 50/5 sînt următoarele :

I_0	U	W_1	W_2	$W_1 + W_2$
Direct 3,26 A	198 V	380 W	−28,5 W	351,5 W

Aceste rezultate au fost corectate după curbele de erori, la indicațiile respective. Eroarea voltmetrului a fost + 0,04 %, adică + 0,12 V, cea awattmetrului 1, ± 0,0 % W și cea a wattmetrului 2, + 0,1 %, adică + 1,5 W.

Eroarea procentuală rezultată la măsurătoarea a doua este :

$$\varepsilon_p\,\% = \frac{351{,}5 - 292{,}5}{292{,}5}\cdot 10^2 = +\,20{,}2\ \%$$

Sarcina pe secundarul fiecărui reductor a fost de circa 6 VA, deci reductoarele au funcționat în zona clasei 0,5, la un raport al curentului $\frac{3{,}26}{50} = 0{,}065\ I_n$. STAS-ul, ca și normele străine, nu indică valorile erorilor de unghi și curent pentru o valoare a curentului sub 0,1 I_n, însă cum curba erorilor este puternic ascendentă pentru valorile sub 0,1 I_n, se poate admite că pentru 0,065 I_n eroarea de unghi este de + 140′ iar eroarea de curent de + 2 %.

Aplicînd relația (6), în care cos $\varphi = 0{,}26$, tg = 3,7, se obține

$$\varepsilon_{p\delta+i}\,\% = 3{,}7 \cdot 0{,}0291 \cdot 140 + 2 = +\,17{,}02\ \%$$

Comparînd cele două rezultate, se deduce că erorile de unghi ale celor două reductoare sînt mai mari decît cele presupuse.

Din rezultatele exemplelor ca și ale experimentării se poate deduce importanța corecțiilor datorite erorilor de unghi la măsurarea puterii cu reductoare de curent la cos φ mic și curenți reduși. Astfel de măsurări și înregistrări eronate se pot produce la aparatele de măsurare la panoul unui motor sau transformator, la funcționare în gol sau cu sarcini foarte reduse. Eroarea este cu atît mai mare cu cît precizia reductorului este mai redusă.

Din cele expuse reiese necesitatea de a acorda o atenție deosebită măsurării energiei înregistrate sau indicate pentru cazuri similare cu cele arătate.

Cîteva probleme în legătură cu măsurarea filetului

III. Măsurarea filetelor cilindrice interioare

Ing. LOUIS SCHAPIRA

В настоящей статье, являющейся продолжением статей опубликованных в журнале «Прикладная Метрология» № 7 и 8, 1957 г., автор указывает на некоторые задачи связанные с измерением внутренней резьбы.

Изложивши возможности измерения среднего диаметра при помощи призм и шариков, автор рекомендует некоторые методы относительно техники отливок, служащей для измерения шага и угла.

★

Continuant l'exposé publié dans les no. 7 et 8 de notre revue, l'auteur traite les problèmes suscités par la mesure des filetages intérieurs. Après avoir indiqué les possibilités de déterminer le diamètre moyen à l'aide des broches calibres et de la méthode des vés et des entailles, l'auteur fait des recommandations concernant la mesure de l'angle et celle du pas.

În general, la măsurarea filetelor interioare şi în special la măsurarea diametrelor mici, se fac erori mai mari decît la măsurarea filetelor exterioare. Acest lucru se datoreşte, pe de o parte, faptului că intervin transmiteri suplimentare formate din pîrghii intermediare iar, pe de altă parte, faptului că nu se poate observa felul cum palpatoarele se aplică pe flancurile filetului.

Astfel, diametrul mediu se poate măsura direct, folosind organe de palpare, prisme sau bile, adaptate la aparate cu amplificare mecanică sau optică.

Măsurarea pasului la filetele cu diametrul mare (peste 300 mm) se face cu ajutorul unor dispozitive prevăzute cu aparate cu amplificare mecanică, asemănătoare cu cele folosite la măsurarea pasului de la filetele exterioare.

Pasul filetelor cu diametru mic nu se poate măsura pe cale directă. Pentru măsurarea acestuia, precum şi pentru măsurarea unghiului profilului, se foloseşte măsurarea pe un mulaj obţinut pe piesa filetată respectivă.

Măsurarea diametrului mediu la filete interioare cu ajutorul prismelor

Diametrul mediu se poate măsura cu micrometre-vergea, de interior, prevăzute cu vîrfuri speciale (prisme de măsurat) asemănătoare cu cele folosite la micrometrele de filet.

La unul din capetele micrometrului-vergea se montează un vîrf de măsurare conic iar la celălalt capăt un vîrf prismatic, ambele alese corespunzător unghiului profilului filetului de măsurat (fig. 1 *a*).

Reglarea la poziţia iniţială (reglarea la zero) se face cu ajutorul unui inel filetat etalon, cu diametrul mediu corespunzător limitei inferioare de măsurare a micrometrului (fig. 2).

Micrometrul este înzestrat cu o trusă de perechi de vîrfuri corespunzătoare unei game

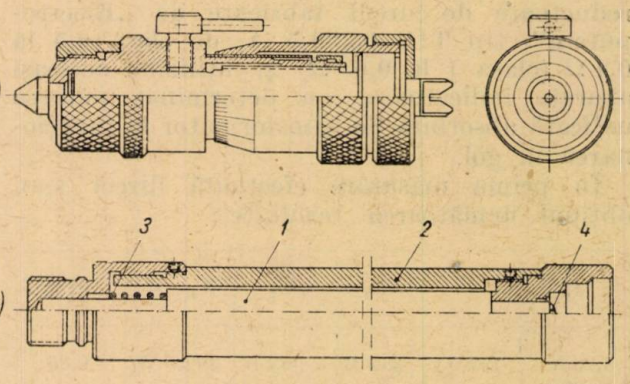


Fig. 1

de paşi, aşa cum s-a descris pe larg la micrometrele pentru măsurarea diametrului mediu de la filetele exterioare (vezi rev. Metrologia aplicată nr. 8/1957).

Pentru a mări domeniul de măsurare, micrometrele-vergea pentru filete pot fi prevăzute cu prelungitoare (fig. 1 *b*).

Prelungitoarele sînt compuse din vergeaua prelungitoare propriu-zisă (*1*), care se găseşte într-un manşon protector (*2*) şi dintr-un resort (*3*), care asigură ca — în stare montată — suprafaţa de contact a vergelei (*4*) să fie apăsată permanent pe suprafaţa de măsurare respectivă a micrometrului.

În acest mod, cu aceste micrometre se pot măsura diametre între 74 și 600 mm.

Erorile de măsurare care se fac la măsurarea diametrului mediu, cu aceste micrometre, sînt destul de importante și se datoresc influențelor pe care le au abaterile unghiului profilului filetului și a vîrfurilor, care conduc la o așezare defectuoasă.

Măsurarea, cu ajutorul bilelor, a diametrului mediu la filete interioare

Pentru măsurarea diametrului mediu la filete interioare, cea mai bună metodă constă în folosirea a două bile fixate la dispozitive de

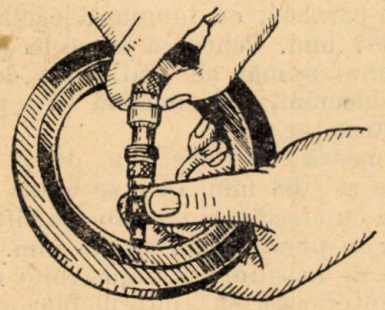


Fig. 2

palpat interior, atașate la aparate cu amplificare optică sau optico-mecanică.

În mod obișnuit, cele două bile sînt înlocuite prin vîrfuri de palpare sferice, cu aceleași caracteristici ca ale bilelor.

Reglarea la dimensiunea necesară se poate face cu ajutorul unui calibru inel de filete sau cu cale speciale cu crestături, care asigură o reglare mult mai precisă.

Calele speciale cu crestături constau din două cale, prevăzute la unul din capete cu tăieturi, cu profilul în formă de triunghi (fig. 3), executate cu mare precizie. Adîncimile acestor tăieturi (a, b), respectiv înălțimile triunghiurilor sînt cunoscute și gravate pe cale, suma lor formînd o constantă a perechii de cale cu crestături.

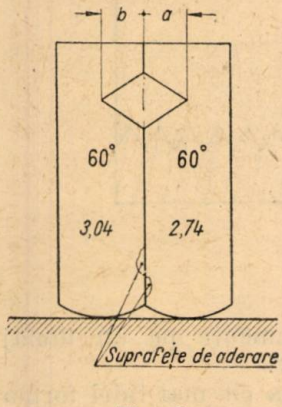


Fig. 3

În cazul filetului metric, aceste profile au un unghi de 60° iar pentru filet Whitworth un unghi de 55°.

Cu ajutorul calelor cu crestături și a unui bloc de cale plan-paralele, de lungime corespunzătoare, montate într-un suport (livrat deobicei ca accesoriu la trusa cu cale plan-paralele), se pot face reglări la dimensiuni pentru diferite diametre medii.

Lungimea blocului de cale se calculează după relația :

$$L = D_2 + t - (a + b) \qquad (1)$$

în care :

- D_2 diametrul mediu nominal al filetului de măsurat,
- t înălțimea teoretică a filetului,
- a, b înălțimile profilelor triunghiulare de la calele cu crestături.

Sub una din calele speciale cu crestături se așază o cală plan-paralelă, cu lungimea coresc = Distanța mijlocie a bilelor de contact.

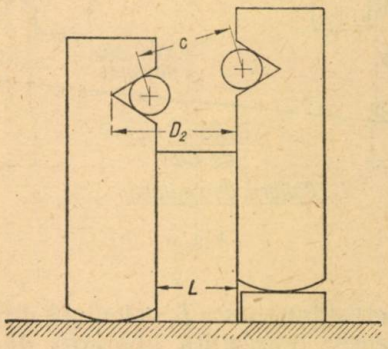


Fig. 4

punzătoare valorii jumătății pasului filetului măsurat (fig. 4).

Suportul cu cale cu crestături și cale plan-paralele, montate cum s-a arătat mai sus, se

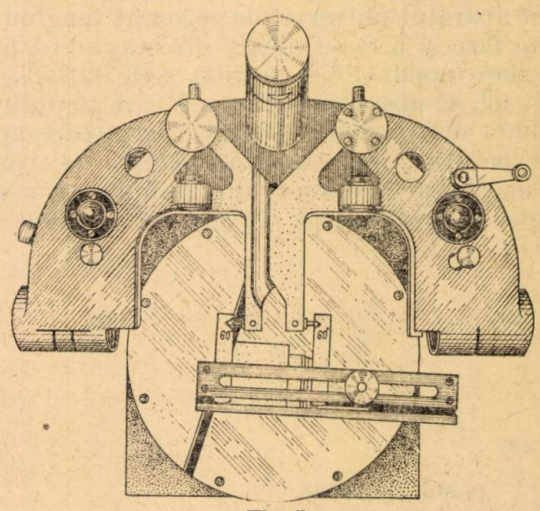


Fig. 5

așază pe aparatul de măsurat (optimetru, aparat Abbè etc.), la care s-au adaptat în prealabil dispozitivele de palpat interior (fig. 5). Alegerea bilelor de la vîrfurile de palpare se face după criteriile arătate la sîrmele de filet, adică alegîndu-se întotdeauna diametrul lor optim.

După ce s-a stabilit indicația aparatului la zero, dispozitivul cu cale cu crestături se înlocuiește cu piesa de măsurat (de exemplu un calibru inel pentru filete) și se măsoară așa cum se vede în fig. 6.

Citirea făcută la aparat arată diferența dintre diametrul mediu al filetului de măsurat (al cali-

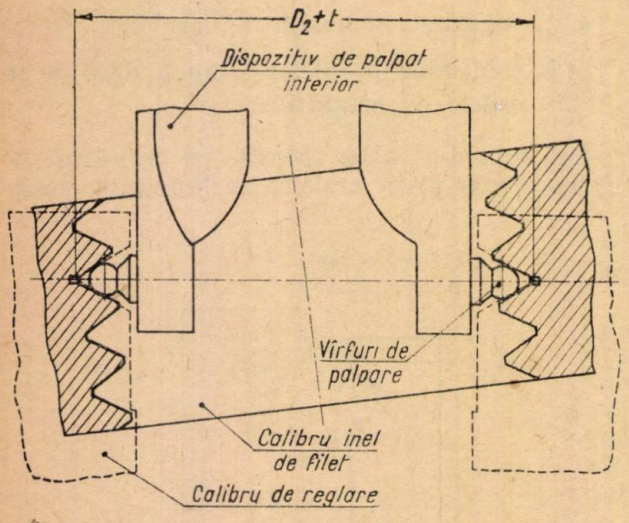


Fig. 6

brului inel) și lungimea L, calculată după relația (1), respectiv reprezintă abaterea diametrului mediu al filetului față de valoarea lui nominală.

Procedeul de măsurare și citire nu este arătat în articolul de față, el fiind diferit după felul aparatului ales pentru măsurare.

În orice caz, este recomandabil să se utilizeze aparatul universal de măsurat lungimi, tip Abbè, prevăzut cu măsuța de măsurare, care are posibilități de rotire și basculare în două direcții.

Cu aparatul universal de măsurat lungimi se poate face și o determinare directă, adică fără o reglare prealabilă la poziția zero inițială. În acest fel, se măsoară distanța L care reprezintă distanța dintre centrele bilelor palpatoare aplicate pe filet. Din această valoare se poate deduce valoarea diametrului mediu, fără a cunoaște în prealabil pe D_2 și t, cu ajutorul relației :

$$D_2 = L - \frac{p^2}{8L} + \frac{d_b}{\sin\frac{\alpha}{2}} - \frac{p}{2}\operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2} \qquad (2)$$

în care :

p pasul filetului,
d_b diametrul bilei palpatoare,
α unghiul profilului.

Pentru a lămuri mai bine cum se procedează în vederea operației de reglare, se dă mai jos un exemplu.

Fie un calibru inel pentru filet Whitworth cu diametrul nominal de 1".

Corespunzătoare acestui diametru, în STAS 611-49 „Filet în țoli (Wihtworth) normal" se dau următoarele valori :

$D_2 = 23{,}367$ mm ; $p = 3{,}175$ mm
$t = 0{,}96049\ p = 0{,}96049 \cdot 3{,}175 = 3{,}0495$ mm.

Introducînd valorile de mai sus în relația(1) se obține :

$$L = 23{,}367 + 3{,}0495 - 5{,}3742 = 21{,}042 \text{ mm}$$

Pentru a obține această lungime, se formează un bloc de cale plan-paralele, astfel ca să fie număr cît mai mic de cale.

Pentru aceasta se pot alege calele :

$1{,}002 + 1{,}04 + 9 + 10 = 21{,}042$ mm.

Sub una din calele cu crestături se așază o cală plan-paralelă, cu lungimea egală cu $p/2$, adică 1,587 mm. Pentru a respecta principiul alegerii unui număr cît mai redus de cale la formarea blocului, se recomandă să se procedeze în felul următor :

Se formează un bloc din două cale, de 1,007 mm și 1,08 mm, care se așază sub una din calele cu crestături iar sub cealaltă cală cu crestături se pune o cală de 0,5 mm.

Metoda de măsurare a diametrului mediu de la filete interioare, cu ajutorul bilelor, asigură o precizie ridicată și de aceea este recomandată pentru a fi aplicată.

Eroarea maximă care apare la măsurarea diametrului mediu pentru valori mijlocii ale acestuia (20...30 mm), prin această metodă, este aproximativ $\pm 10\mu$.

Măsurarea pasului și unghiului profilului cu ajutorul mulajelor

Singura posibilitate pentru măsurarea directă a pasului și unghiului profilului de la filete interioare cu diametre mici și mijlocii constă

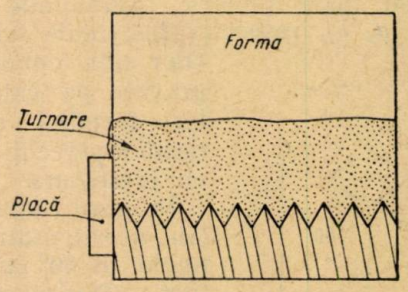


Fig. 7

în măsurarea acestor elemente pe un mulaj care redă filetul respectiv.

Mulajul trebuie să redea cît mai fidel forma filetului. În acest scop, materialul utilizat nu trebuie să prezinte deformații prin contracție, să se întărească repede și să poată fi turnat la temperatura normală.

Aceste mulaje se pot obține prin presare sau turnare.

Mulajele prin presare se obțin cu o presă specială, cu ajutorul căreia se imprimă în filet o bucățică de plumb, astfel încît să se obțină un mulaj al profilului cîtorva spire succesive.

Pentru mulajele obținute prin turnare se folosește o soluție de bicromat de potasiu și ipsos de cupru cu punctul de topire coborît.

Pentru obținerea mulajelor cu ipsos, cel mai des folosite, se procedează în felul următor:

Se curăță suprafața filetului de praf sau unsoare și se introduce forma de turnat, care este o fișie de carton sau de metal, îndoită în forma pereților unei cutii dreptunghiulare și cu marginea zimțată, la care unul din pereții scurți lipsește. În locul acestui perete se fixează, la partea frontală a piesei filetate, o placă de oțel de circa 5 mm grosime, cu fața polizată plan (fig. 7).

Separat, într-un vas suficient de mare, se prepară soluția de turnare.

Se ia 15 ... 20 g bicromat de potasiu și se pune într-un litru de apă, apoi, în această soluție, se adaugă un volum egal de ipsos chimic pur; se amestecă pînă cînd soluția devine omogenă și apoi se toarnă.

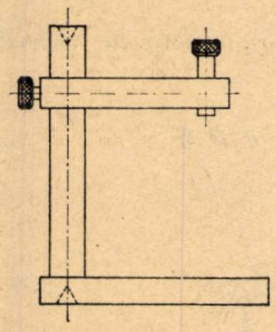


Fig. 8

Coarda mulajului trebuie să fie aproximativ a cincea parte din diametrul inelului filetat.

După 10 ... 15 minute de la turnare, mulajul se scoate din inel. Această turnare trebuie făcută cu atenție pentru a nu se deteriora suprafața de bază, aderentă la placa polizată.

Măsurarea elementelor filetului imprimat pe mulaj se poate face cu mijloace de măsurat utilizate în mod obișnuit la filetele exterioare. Pentru aceasta, mulajul fie că se prinde între vîrfuri, fie că se așază direct pe masa aparatului. Pentru măsurarea între vîrfuri, mulajul se prinde într-un dispozitiv special (fig. 8 și 9).

Pentru a se așeza mulajul direct pe masa aparatului de măsurat, este necesar ca suprafața de așezare a mulajului să fie plană și

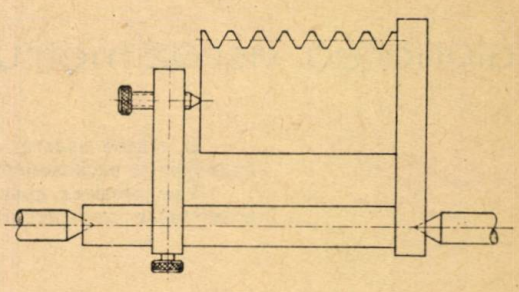


Fig. 9

orientată la 90° față de suprafața frontală de bază aderentă la placa polizată.

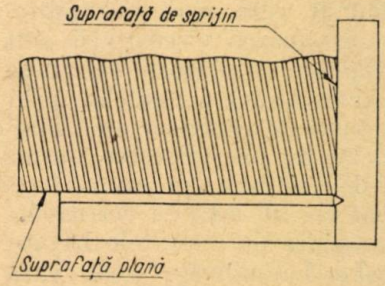


Fig. 10

Acest lucru se verifică cu ajutorul unui echer, așa cum se vede în fig. 10.

În momentul cînd nu se mai observă un spațiu luminos între suprafața de așezare a mulajului și suprafața de referință a echerului, operația de așezare se consideră terminată.

Procedeele de măsurare sînt cele cunoscute și nu se pune nici o problemă deosebită, ele fiind specifice aparatului de măsurat ales.

Etalonarea viscozimetrului Höppler

Fizician ILEANA BRÎNDUŞ

В статье излагаются предварительные операции калибровки, а также и способ калибровки вискозимерта Гепплера.

Указываются практические примеры вычисления констант шариков, точности и возможных погрешностей этого аппарата.

★

On décrit les operations préliminaires et la modalité de l'étalonnage d'un viscosimètre Höppler.

Des exemples partiques sur le calcul des constantes des billes, de la precision et de l'érreur de cet appareil complètent le texte.

1. În R.P.R. cele mai răspîndite aparate pentru determinarea viscozității sînt viscozimetrele Höppler, cu ajutorul cărora se măsoară viscozitatea dinamică a fluidelor, prin determinarea timpului de cădere a unei bile de metal sau de sticlă, de un diametru apropiat de al tubului şi de o anumită greutate, într-un cilindru înclinat cu 10° faţă de verticală.

Spre deosebire de aparatele bazate pe principiul Stokes-Ladenburg, unde raza tubului trebuie să fie foarte mare în raport cu raza bilei, aparatele Höppler se bazează pe principiul căderii excentrice a unei bile într-un tub de diametru apropiat de al bilei astfel încît, în cazul aparatului Höppler, putem vorbi de o curgere a lichidului în jurul bilei.

Teoria matematică a aparatului Höppler nu a fost încă stabilită. Din această cauză viscozimetrul Höppler nu este un aparat absolut, constantele lui stabilindu-se numai în raport cu substanţe-măsură.

Aparatul Höppler este construit în aşa fel încît asigură condiţia de proporţionalitate între viscozitatea fluidului şi viteza de cădere a bilei. El serveşte atît la determinarea viscozităţii lichidelor cît şi la aceea a gazelor.

Avantajele pe care le prezintă acest aparat sînt următoarele :

— asigură o precizie suficientă în condiţiile de termostatare pe care le poate realiza ;

— poate fi folosit pentru determinări de viscozitate de ordinul 1/10 cP, pînă la cîteva sute de mii de centipoise.

2. Construcţia aparatului Höppler

Aparatul Höppler este format din următoarele elemente principale :

— un tub de cădere de sticlă (*1*),

— o serie de bile, dintre care două de sticlă şi patru metalice,

— un manşon de sticlă (*2*), care înconjoară tubul de cădere şi

— un stativ metalic (*3*), numai la viscozimetrele de laborator.

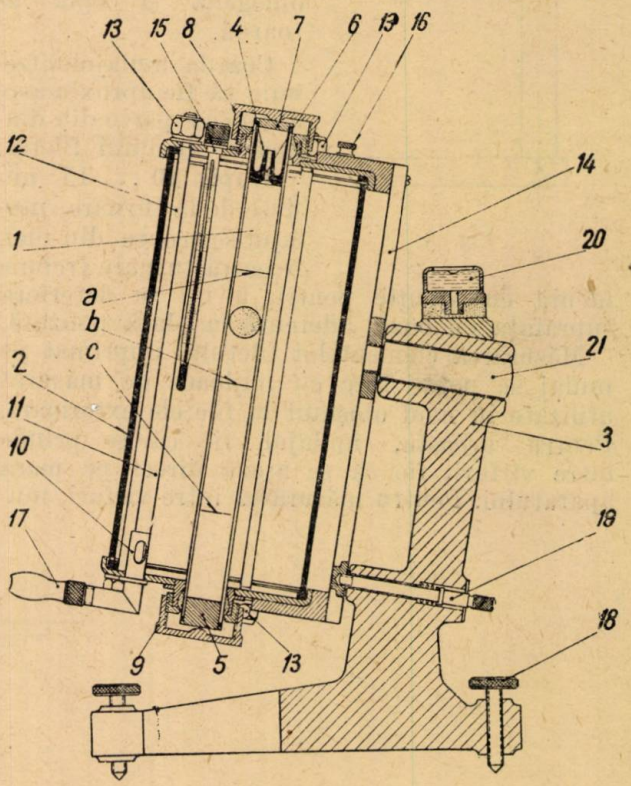


Fig. 1

Aparatul Höppler mai este prevăzut cu următoarele accesorii principale :

— o serie de termometre şi

— un cronometru.

În afară de accesoriile principale, viscozimetrele Höppler mai au : dopuri metalice şi de cauciuc,

un calibru inel pentru identificare bilelor 1 şi 2, o pensetă de apucat bilele, perii pentru curăţirea tubului de căderе, o pîlnie de filtrare cu placă filtrantă, chei pentru desfacerea şuruburilor, garnituri de rezervă pentru închiderea etanşă, o baghetă de sticlă, o piele de căprioară şi cutia aparatului.

Tubul de cădere este prevăzut cu trei repere. Reperul superior este astfel depărtat de extremitatea superioară a tubului, încît căderea bilei de la acest reper în jos să fie uniformă.

Acest tub este prevăzut cu :

— două dopuri de cauciuc (*4*) şi (*5*), dintre care dopul de la capătul superior al tubului (*4*) este prevăzut cu un orificiu capilar (*6*), precum şi un alt dop mai mic (*7*) care acoperă acest orificiu şi

— două capace metalice (*8*) şi (*9*) care închid ermetic tubul.

Manşonul este prevăzut cu :

— două tuburi metalice, unul scurt (*10*) de intrare şi unul lung (*11*) de ieşire, pentru circulaţia apei în manşon,

— trei tije filetate (*12*) pentru strîngerea fundurilor metalice ale manşonului cu piuliţele respective (*13*).

— o furcă metalică (*14*), cu ajutorul căreia întregul aparat se fixează la stativ (la viscozimetrele de laborator),

— două orificii cu filete în fundul metalic superior, unul (*15*) pentru fixarea termometrului şi altul (*16*) pentru evacuarea aerului din manşon, care se închide cu un mic dop filetat şi

— două dopuri (*17*) de racordare cu termostatul sau cu agitatorul pneumatic.

Stativul mecanic al viscozimetrului este prevăzut cu :

— şuruburi de calare (*18*) pentru orizontalitate,

— un şurub de fixare a manşonului (*19*),

— o nivelă sferică (*20*) şi

— lagăr de rotire în care intră axul (*21*) al furcii metalice.

3. Substanţe-măsură. Scara de viscozitate

În vederea lucrărilor de etalonare a aparatelor în laboratorul de viscozimetrie, a fost necesară stabilirea unei scări de viscozitate, alegîndu-se ca substanţe-măsură următoarele lichide :

— petrol lampant, fracţiunea de la 200 la 300°C,

— petrol lampant, fracţiunea de la 250 la 300°C,

— amestec de petrol lampant, fracţiunea de la 200 la 300°C (62%) şi ulei de transformator (38%) şi

— ulei de transformator, uleiuri minerale din grupa 200, 300 şi din grupa 400, de diferite viscozităţi.

Cu ajutorul petrolului lampant, a uleiului de transformator şi a uleiurilor minerale rafinate (grupa 400) s-a putut acoperi domeniul de viscozitate cinematică cuprins între 2 cSt (viscozitatea cinematică a petrolului lampant, fracţiunea 200 la 300°C, la 20°C este 2,43 cSt) şi 1300 cSt (viscozitatea cinematică a uleiului tip 423, la 20°C este 1313,58 cSt).

Această scară a fost stabilită cu ajutorul viscozimetrului cu nivelul suspendat Ubbelohde, care are o precizie mult mai ridicată.

La aceste lichide nu s-au constatat variaţii de viscozitate în timp, astfel că rezultatele determinărilor efectuate la distanţă de la 10 pînă la 25 zile se suprapuneau cu abateri foarte mici, în limita erorilor tolerate.

Pentru etalonarea viscozimetrelor Höppler s-a folosit următorul domeniu de viscozitate :

— apă bidistilată în cuarţ, $\eta = 1{,}00119$ cP,

— petrol lampant, $\eta = 1{,}769$ cP,

— soluţie de glicerină, aproximativ 80%, $\eta = 36{,}518$ cP,

— ulei 410, $\eta = 374{,}595$ cP şi

— ulei 423, $\eta = 1181{,}619$ cP.

Prin η am însemnat viscozitatea dinamică.

Scara uleiurilor minerale existente în laboratorul de viscozimetrie nu satisface însă îndeajuns cerinţele domeniului de viscozitate, de aceea se tinde la stabilirea unei scări de viscozitate bazată pe uleiurile siliconice, care au o stabilitate în timp mult mai mare decît a uleiurilor minerale şi prezintă abateri foarte mici ale viscozităţii cu temperatura.

Ele asigură domeniul de viscozitate pînă la cîteva zeci de mii de centipoise, un domeniu care se impune din ce în ce mai mult.

4. Etalonarea viscozimetrelor Höppler

Ca exemplu dăm etalonarea a două viscozimetre Höppler, nr. 5749 şi nr. 1354.

S-au determinat în prealabil masele bilelor, cu precizia de sutime de miligram, diametrele cu precizia de zecime de micron şi s-au obţinut rezultatele din tabela 1, iar densitatea s-a determinat cu ajutorul masei şi diametrului.

Tabela 1

Nr. crt.	Masa g	Diametrul mm	Densitatea g/cm³	Nr. aparatului
1	4 97350	15 8045	2 40	
2	4 81100	15 6308	2 40	
3	15 96680	15 5522	8 12	1354
4	14 33326	15 0007	8 12	
5	10 44130	13 4981	8 12	
1	4 96143	15 8004	2 40	
2	4 80076	15 6307	2 40	
3	15 87365	15 5147	8 12	5749
4	14 21883	14 9575	8 12	
5	10 34966	13 4575	8 12	

Modul de lucru

Tubul de cădere, dopurile de închidere şi bilele se curăţă cu grijă înainte de a face determinările, se spală cu benzină şi apoi cu amestec de alcool şi eter în părţi egale, la care se adaugă 5% amoniac, după care se usucă bine cu un

BUCUREŞTI MŰSZAKI EGYETEM KÖZPONTI KÖNYVTÁRA

curent de aer trecut printr-o cîrpă curată, pentru oprirea pulberilor mecanice antrenate de suflător din atmosfera camerei.

Se închide tubul cu dopul de închidere inferior şi se umple cu lichidul de lucru pînă la 2 cm sub marginea de sus (lichidul trebuie să treacă de deschiderea capilară a dopului), apoi se introduce bila cu ajutorul pensetei speciale care face parte din accesoriile aparatului.

Lichidul de lucru trebuie să fie lipsit de gaze, pentru a evita formarea bulelor de gaz la urcarea temperaturii şi trebuie să fie lipsit de impurităţi. De aceea lichidul se încălzeşte, înainte de determinare, cu 10°C deasupra temperaturii maxime la care se face determinarea şi se filtrează prin pîlnia de filtrare cu placă filtrantă. Se aplică apoi dopul de acoperire al orificiului capilar şi se înşurubează cu atenţie capacul metalic. Pentru lichidele care atacă cauciucul se întrebuinţează dopul metalic.

Lichidul se alege astfel încît timpul minim de cădere a bilei să fie peste 30 secunde iar cel maxim în jurul a 300 secunde. La timpi mici, sub 30 secunde, rezultatele sînt eronate iar mişcarea lichidului devine tulburentă, ceea ce nu satisface condiţiile de curgere laminară a lichidului.

Determinările încep după ce timp de 15 minute temperatura se menţine constantă, cu o abatere maximă de $\pm$ 0,1°C.

După ce s-a asigurat temperatura constantă, se încep determinările. Se învîrteşte manşonul-baie şi se aşteaptă ca bila să ajungă la fund; se învîrteşte din nou aparatul şi se aduce în poziţia de determinare, fixîndu-se şurubul de fixat şi se asigură orizontalitatea, controlîndu-se nivela la fiecare determinare. În momentul cînd bila ajunge cu suprafaţa inferioară tangetă la planul primului reper, se declanşează cronometrul. După ce bila a străbătut distanţa de 100 mm, cuprinsă între reperul superior *a* şi cel inferior *b* al tubului de cădere, se opreşte cronometrul în momentul în care aceeaşi suprafaţă a bilei ajunge tangentă la planul reperului inferior.

Stabilirea timpului de cădere s-a făcut cu un cronometru de 0,1 secunde iar ca sursă de lumină s-a folosit o lampă fără radiaţii termice (lumină rece).

Calcularea constantei s-a făcut cu ajutorul formulei:

$\eta = K\ (\rho_b - \rho_l)\ t_m$, relaţie stabilită empiric,

$$\text{de unde } K = \frac{\eta}{(\rho_b - \rho_l)\ t_m}$$

în care:

t_m timpul mediu de cădere a bilei, calculat din 10 determinări,
ρ_b densitatea bilei,
ρ_l densitatea lichidului,
η viscozitatea dinamică a lichidului.

La bila 1 s-a lucrat cu apă bidistilată în cuarţ, la bila 2 cu soluţie de glicerină, la bila 3 cu soluţie de glicerină şi ulei 410, la bila 4 cu ulei 410 iar la bila 5 cu ulei 423.

Viscozitatea depinde într-o mare măsură de temperatură şi anume în timp ce temperatura creşte viscozitatea scade.

În literatura de specialitate se găsesc numeroase ecuaţii care tind să stabilească relaţii între viscozitate si temperatură, la diferite substanţe, nici una însă nu are valabilitate generală şi nici aplicaţii practice.

În etalonările care s-au făcut, lichidul de termostatare folosit a fost apa distilată, care a fost trimisă de la un termostat Höppler, a cărui temperatură s-a reglat cu ajutorul unui termonetru Vertex la 20°C şi s-a controlat cu ajutorul unui termonetru cu valoarea diviziunii de 0,1°C. Temperatura nu s-a abătut faţă de 20°C cu mai mult de $\pm$ 0,1°C. Termometrul viscozimetrului Höppler a fost etalonat, înainte de a se începe determinările, cu ajutorul unui termometru calorimetric cu valoarea diviziunii de 0,01°C. Eroarea lui a fost găsită egală cu $\pm$ 0,1°C.

În general, ca lichide de umplere a băii mai pot fi folosite: apă distilată cu 20% glicerină pentru temperaturi pînă la 102°C, glicerină anhidră pentru temperaturi pînă la 150°C, alcool metilic pentru temperaturi între — 60°C şi + 2°C, în lucrări corespunzătoare.

Precizia determinărilor constantelor bilelor, în condiţii de termostatare corespunzătoare (temperatura să nu varieze cu mai mult de $\pm$ 0,1°C), lucrînd cu un cronometru de precizie $\pm$ 0,1 s, este ilustrată de următoarele erori limită care se pot garanta la viscozimetrele Höppler şi anume: $\pm$ 2% la bila 1, $\pm$ 0,5% la bilele 2 şi 3, $\pm$ 0,1% la bilele 4 şi 5 şi $\pm$ 1,5% la bila 6.

Substanţele folosite au viscozitatea şi densitatea determinate la 20°C.

5. Determinarea erorii absolute şi relative a rezultatelor determinărilor constantelor

Se ştie din calculul erorilor că dacă valoarea unei mărimi K rezultă dintr-o relaţie de forma:

$$K = f\ (X, Y, Z)$$

în care X, Y, Z sînt mărimile măsurate direct, atunci eroarea absolută globală, care afectează pe K, este dată de relaţia:

$$\Delta K = \sqrt{D_x^2 + D_y^2 + D_z^2}$$

În această relaţie, D_x, D_y, D_z reprezintă produsele dintre derivatele parţiale ale funcţiei K, în raport cu variabilele X, Y, Z şi erorile absolute ale fiecăreia dintre mărimile măsurate direct (ΔX, ΔY, ΔZ).

Tabela 2

Rezultatele experimentale ale operațiilor de etalonare a celor două viscozimetre, nr. 1354 și nr. 5749

Aparatul nr. 1354

	Bila 1	Bila 2	Bila 3	Bila 4	Bila 5
t_1	88,2	426,8	42,8	46,3	15,60
t_2	88,2	425,8	42,8	46,0	15,60
t_3	88,2	425,2	42,5	46,2	15,60
t_4	88,1	426,2	42,5	46,2	15,60
t_5	88,2	426,6	42,3	46,8	15,60
t_6	88,2	426,6	42,4	46,2	15,80
t_7	88,1	425,4	42,1	46,2	15,60
t_8	88,2	426,2	42,4	46,2	15,80
t_9	88,0	425,6	42,3	46,2	15,40
t_{10}	88,0	425,4	42,4	46,1	15,80
t_m	88,14	425,98	42,45	46,24	15,64
σ	0,0843	0,556	0,216	0,21	0,123
ρ_b	2,400	2,400	8,12	8,12	8,12
ρ_l	0,9982	1,1989	1,1989	0,8911	0,9008
η	1,0019	36,518	36,518	374,595	1195,04
K	0,008	0,071	0,1239	1,14	10,58

Aparatul nr. 5749

t_1	74,4	416,3	318,9	41,2	14,8
t_2	74,2	417,0	318,9	41,3	14,8
t_3	74,2	416,5	318,9	41,2	14,8
t_4	74,2	416,0	318,9	41,1	14,9
t_5	74,3	416,8	319,2	41,2	14,9
t_6	74,1	416,2	319,2	41,2	14,9
t_7	74,2	416,8	318,8	41,3	15,0
t_8	74,2	417,2	318,8	41,2	15,0
t_9	74,2	416,1	318,8	41,1	15,0
t_{10}	74,2	415,6	318,8	41,2	15,0
t_m	74,22	416,45	318,92	41,20	14,91
σ	0,077	0,481	0,154	0,066	0,08
ρ_b	2,400	2,400	8,12	8,12	8,12
ρ_l	0,9982	1,1989	0,8911	0,8911	0,9008
η	1,0019	36,518	374,595	374,595	1181,619
K	0,009	0,072	0,162	1,25	10,956

σ reprezintă eroarea medie pătratică a celor zece determinări pentru fiecare bilă, iar t_1, t_2, $t_3 \ldots t_m$ reprezintă timpul de cădere a bilei;

η (viscozitatea dinamică) este dată în centipoise.

Pentru cazul constantelor bilelor viscozimetrului Höppler, ecuația din care rezultă constanta bilei este:

$$K = \frac{\eta}{(\rho_b - \rho_l)\, t}$$

Pentru determinarea lui ΔK facem derivatele parțiale ale funcției K, în raport cu η, ρ și t, adică:

$$D\eta = \frac{\partial K}{\partial \eta}; \quad D\rho = \frac{\partial K}{\partial \rho}; \quad Dt = \frac{\partial K}{\partial t}$$

Ridicăm la pătrat fiecare dintre derivatele parțiale și le înmulțim apoi pe fiecare cu eroarea care afectează variabilele respective $\Delta\eta$, $\Delta\rho$, Δt și scoatem rădăcina pătrată a sumei acestor produse. Pentru cazul nostru exprimînd pe K prin:

$$K = \eta t^{-1} \rho_d^{-1},$$

în care prin $\rho_d = \rho_b - \rho_l$ am însemnat diferența dintre cele două densități, se obține eroarea relativă:

$$\frac{\Delta K}{K} = \sqrt{\left(\frac{\Delta\eta}{\eta}\right)^2 + \left(\frac{\Delta\rho}{\rho}\right)^2 + \left(\frac{\Delta t}{t}\right)^2}$$

Se determină constanta bilei 2 a viscozimetrului Höppler nr. 1354 cu un lichid de referință de viscozitate:

$\eta_{20}°C = 36,518 \pm 0,109$ cP, de densitate $\rho\ l\ 20°\ C = 1,1989$

Densitatea bilei este: $\rho_b = 2,400$

$\rho_d = \rho_b - \rho_l\ 2,400 - 1,1989 = 1,2018$

Timpul mediu la 10 determinări este:

$$t_m = 425,98 \pm 0,70 \text{ s}$$

Erorile absolute limită ale celor trei mărimi sînt alese astfel încît să se atingă un nivel de încredere de 0,003. Utilizînd distribuția Student, aceste erori limită s-au obținut înmulțind valorile σ corespunzătoare fiecărei bile cu factorul corespunzător. Valorile acestor erori pentru bila respectivă sînt:

$\Delta\eta_l = 0,109$, eroarea calculată la determinarea lui η,

$\Delta\rho_d = 0,002$, eroarea calculată la determinarea lui ρ,

$\Delta t_m = 0,70$, eroarea calculată la determinarea lui t_m

$$\frac{\Delta K}{K} = 0,0013$$

Eroarea la determinarea viscozității unui lichid de densitate $\rho_l = 0,9782$, atunci cînd se determină viscozitatea cu bila 2 de mai sus, a cărei constantă este $K = 0,07116$ și se găsește un timp $t = 82,8 \pm 0,5$.

Se obține $\eta = 8,32$ iar

$$\frac{\Delta\eta}{\eta} = 0,006$$

Se determină constanta bilei 4 a viscozimetrului Höppler nr. 5749, cu un lichid de referință ulei 410 de viscozitate $\eta = 374,595 \pm 0,368$ cP și densitate $\rho l = 0,8911$, la 20°C.

Densitatea bilei este $\rho_b = 8,12$

$$\rho_d = \rho_b - \rho_l = 8,12 - 0,8911 = 7,2289$$

Timpul mediu la 10 determinări este:

$$t_m = 41,20 \pm 0,083$$

Erorile absolute limită ale celor trei mărimi pentru nivelul de încredere de 0,003, utilizînd distribuția Student sînt:

$\Delta\eta = 0,368$, eroarea calculată la determinarea lui η,

$\Delta\rho_d = 0,0002$, eroarea calculată la determinarea lui ρ,

$\Delta t_m = 0,083$, eroarea calculată la determinarea lui t.

S-a obținut: $K = 1,25$ iar

$$\frac{\Delta K}{K} = 0,0022$$

Expresia lui K va fi $K = 1,25 \pm 0,0027$

Determinarea absorbției radiațiilor calorice

Ing. VICTOR VOICU

В настоящей статье даётся вычисление энергии излучаемой различными телами нагреваемыми до различных температур и приводятся примеры расчёта связанного с поглощением тепловых излучений в металургических предприятиях.

★

L'article traite sur le calcul de l'énergie radiante des différents corps ayant des températures différentes ; on reproduit des exemples sur la manière de calculer l'absorbtion des radiations caloriques dans les entreprises métallurgiques.

Din energia de radiație primită de un corp, în general o foarte mică parte străbate corpul ; cea mai mare parte se reflectă sau este absorbită în corp.

Legea Kirchhoff ne dă o relație între puterea de emisiune E a unui corp și coeficientul A de absorbție a radiațiilor primite.

Notăm puterea de emisiune a corpurilor oarecare, E_1 $E_2 \cdots$, puterea de emisiune a corpului nergu E_n, coeficientul de absorbție a corpurilor oarecare, A_1 A_2 și coeficientul de absorbție a corpului negru, A_n. Coeficientul de absorbție A este

$$A = \frac{\text{energia absorbită}}{\text{energia totală incidentă}}$$

Considerăm într-un spațiu închis, care n-are schimb de căldură cu exteriorul, mai multe corpuri $1, 2, \cdots$ și corpul negru n și admitem că în interiorul spațiului considerat s-a realizat echilibrul termic complet.

Notînd cu I radiația pereților interiori ai spațiului închis, vom avea :

$$IA_1 = E_1, \quad IA_2 = E_2, \quad \cdots \quad IA_n = E_n,$$

$$\text{deci} \quad E_1/A_1 = E_2/A_2 = E_n/1, \qquad (1)$$

deoarece $A_n = 1$

Rezultă de aci **legea Kirchhoff** :

Raportul între puterea de emisiune și coeficientul de absorbție a unui corp este același pentru toate corpurile și este egal cu puterea de emisiune a corpului negru absolut.

Relația (1) se mai poate exprima astfel :

$$E_1/A_1 = E_2/A_2 \cdots = E_n = \sigma_n T^4 \qquad (2)$$

Se vede deci că raportul de mai sus este dependent numai de temperatură.

Dacă corpul are coeficient mare de absorbție, aproape de 1, atunci și puterea lui de emisiune se apropie de puterea de emisiune a corpului negru și, invers, dacă corpul are coeficientul de absorbție foarte mic, este mică și puterea lui de emisiune.

În consecință, corpurile care reflectă foarte bine radiațiile (corpurile lustruite de argint, cupru, aluminiu) și au deci A mic, vor radia foarte puțin. Prin urmare, suprafețele care au mare putere de reflecție trebuie să aibă pe A foarte mic, căci (considerînd $D = 0$) $A + R = 1$.

Relația (1) se mai poate scrie :

$$\frac{C_1\left(\frac{T_1}{100}\right)^4}{A_1} = \frac{C_2\left(\frac{T_1}{100}\right)^4}{A_2} = C_n\left(\frac{T}{100}\right)^4 \qquad (3)$$

sau $C_1/A_1 = C_2/A_2 \cdots = C_n$ în care

$$A_1 = C_1/C_n, \; A_2 = C_2/C_n \qquad (4)$$

A_1 avînd aceeași valoare numerică cu ε (coeficientul de emisiune) deducem, prin urmare, regula generală :

Coeficientul de emisiune și coeficientul de absorbție ai unui corp sînt numeric egali.

Întrucît coeficientul de absorbție a corpurilor cenușii este întotdeauna mai mic decît unitatea, rezultă, conform ecuației (4), că puterea de emisiune a acestor corpuri este totdeauna mai mică decît puterea de emisiune a corpului negru pentru aceeași temperatură. Deci, la orice temperatură, radiația corpului negru este maximă. Acest lucru mai poate fi enunțat și astfel : *puterea de emisiune a corpurilor este cu atît mai mare cu cît este mai mare și coeficientul lor de absorbție*, deci dacă corpul are un coeficient mic de absorbție, are și putere mică de emisiune. Corpurile care reflectă bine radiațiile, radiază înseși foarte puțin. Corpul teoretic alb are putere de emisiune nulă.

Puterea de absorbție pentru razele solare este dată în tabela 1.

Legea Kirchhoff se aplică și separat pentru orice lungime de undă. Deci : $E\lambda \cdot 1/A\lambda \cdot 1 = E\lambda 2, \; /A\lambda 2. \ldots = E\lambda. \; n/1 = F\,(\lambda \cdot T)$ (5)

Sub această formă legea se enunță astfel :

Raportul între puterea de emisiune a unui corp, pentru o lungime de undă anumită, și coeficientul lui de absorbție pentru aceeași lungime de undă, este constant și este funcție numai de lungimea de undă și de temperatură.

Tabela 1

Denumirea materialelor	A_S
Aluminiu şlefuit	0,20
Asfalt	0,89
Hîrtie albă	0,27
Fier şlefuit	0,45
Fier oxidat, ruginit	0,74
Cărămidă roşie	0,70...0,77
Vopseaua albă	0,12...0,26
Vopsea neagră	0,97...0,99
Cupru şlefuit	0,20
Fier nou zincat	0,66
Fier zincat, vechi, murdar	0,89
Ţiglă roşie şi cafenie	0,66...0,74

Un alt exemplu pentru determinarea intensităţii calorice este modul de calcul cu unghiuri solide.

Cînd este nevoie să se măsoare un unghiu în măsură absolută se trage un arc de cerc cu raza r şi centrul în vîrful unghiului şi se măsoară arcul s care este închis între laturile unghiului.

Unghiul α este dat de raportul s/r, iar un unghi infinit mic este dat de $d\alpha = ds/r$.

Tot astfel se poate măsura un unghi solid. Se consideră o sferă cu centrul în vîrful unghiului şi cu raza r. Unghiul, prin intersecţia sa cu sfera (fig. 1), determină pe această sferă o suprafaţă S.

Unghiul solid este $\Omega = S/r^2$ iar un unghiu infinit mic $d\,\Omega = ds/r^2$.

Se notează cu ψ longitudinea geografică şi cu φ distanţa polară, adică 90° minus latitudinea geografică.

Prin direcţiile ψ, $\psi + d\psi$ şi φ, $d\varphi + \varphi$ s-a precizat un unghi infinit mic $d\,\Omega$, care intersectează pe sferă un patrulater infinit mic dS. O latură a acestui patrulater este $r.\ d.\ \psi$ iar cealaltă este $\rho \cdot d.\ \psi = r.\ \sin\varphi.\ d\ \psi$.

Unghiul solid este $d\,\Omega = ds/r^2 = \sin\varphi.\ d\varphi d\psi$.

Pentru a obţine unghiul întreg, care este cuprins între latitudinile φ şi $\varphi + d\varphi$, se integrează de la $\psi = 0$ pînă la $\psi = 2\ \pi$.

$$d\,\Omega = \sin\varphi\ d\varphi \int_0^{2\pi} d\,\psi = 2\ \pi.\ \sin\varphi.\ d\,\varphi$$

Pentru a obţine apoi şi unghiul solid care cuprinde toate direcţiile se întegrează de la $\varphi = 0$ pînă la $\varphi = \pi$ şi se obţine

$$\Omega = 2\ \pi \int_0^{\pi} \sin\ \varphi\, d\ \varphi = -\ 2\pi[\cos\ \varphi]_0^{\pi} =$$

$$= 2\ \pi \cdot 2 = 4\ \pi \qquad (6)$$

Pentru acest caz particular integrarea se verifică uşor.

Suprafaţa obţinută prin integrare este tocmai suprafaţa totală a sferei care este $4\pi r^2$. Unghiul solid este

$$\Omega = 4\ \pi\, r^2/r^2 = 4\ \pi$$

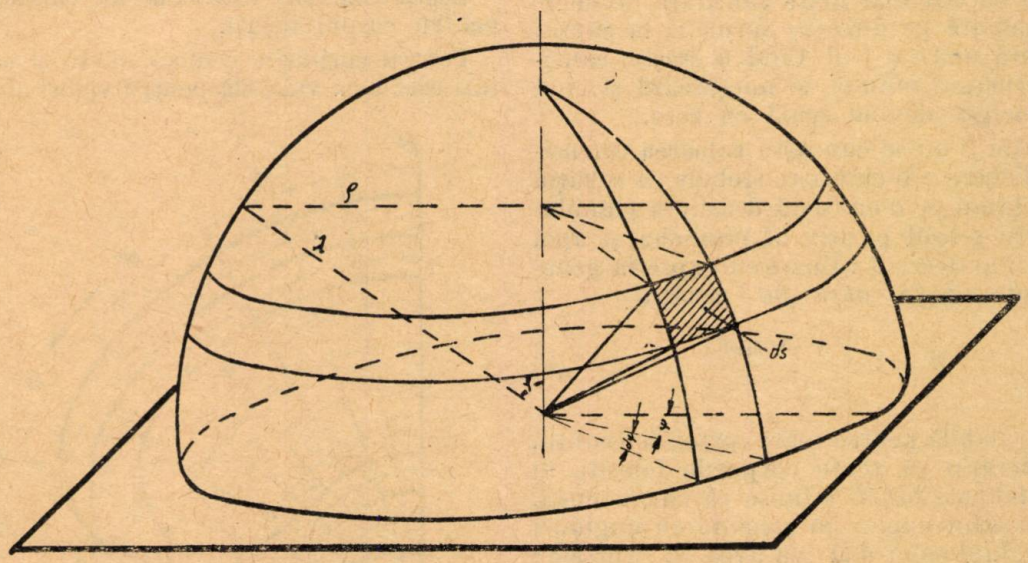


Fig. 1

Legea Lambert

Legea Stefan — Boltzmann exprimă cantitatea de energie radiată în toate direcţiile. Fiecare direcţie este determinată prin unghiul

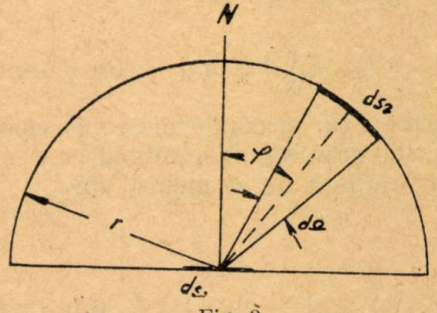


Fig. 2

pe care această direcţie îl face cu normala la suprafaţă.

Variaţia radiaţiei după direcţia suprafeţei radiate este dată de legea Lambert. După această lege, cantitatea de energie radiată de

elementul de suprafață dS_1, după direcția elementului dS_2 (fig. 2) este dată de relația :

$$d^2Q\varphi = dQN\, d\Omega \cos\varphi \text{ kcal/h} \qquad (7)$$

în care :
$d_Q\,\varphi$ căldura radiată după direcția dată de unghiul φ,
$d_Q\,N$ căldura radiată după normala la suprafața dS_1
$d\Omega$ unghiul solid sub care se vede din dS_1, elementul dS_2,
φ unghiul pe care îl face normala N cu direcția elementului dS_2.

Relația (7) se mai poate scrie

$$d^2\,Q\varphi = E_N\, d\Omega \cos\varphi\, dS_1 \text{ kcal/h} \qquad (8)$$

în care E_N este intensitatea radiației după normala N.

Rezultă că cea mai mare cantitate de energie este radiată pe direcția normalei la suprafața radiată unde $\varphi = 0$. Cînd φ crește, cantitatea de energie radiată se micșorează și cînd $\varphi = 0$, energia devine egală cu zero.

În ecuația 8 nu se cunoaște valoarea intensității E_n. Pentru a o cunoaște trebuie ca ecuația să fie integrată pe o emisferă deasupra planului dS_1 (pentru sensul pozitiv al normalei) și apoi să comparăm această valoare cu expresia generală a intensității dată de ecuația

$$E = C\left(\frac{T}{100}\right)^4 \frac{kcal}{m^2 \cdot h} \qquad (9)$$

care este valabilă pentru toate corpurile cenușii, pe considerația că toate corpurile folosite în lucrările tehnice pot fi admise că sînt cenușii.

Pe baza celor expuse la calculul cu unghiuri solide, unghiul solid $d\Omega$ va avea ca expresie :

$$d^2\,\Omega = \sin\varphi\, d\varphi\, d\psi \qquad (10)$$

și punînd această valoare în ecuația (8) avem (pentru o oră) :

$$d^3Q\varphi = E_N\, dS_1\, d\psi \sin\varphi\cos\varphi\, d\varphi \qquad (11)$$

Se integrează expresia :

$$d^Q = E_N\, dS_1 \int_0^{2\pi} d\psi \cdot \sin\varphi\cos\varphi\, d\varphi \qquad (12)$$

cu observația că, în conformitate cu cele spuse mai sus, integrarea se face numai pe o emisferă care este radiată de elementul dS_1.

$$dQ = E_N\, dS_1\, 2\pi\left(\frac{1}{2}\sin^2\varphi\right)_0^{\frac{\pi}{2}} = E_N\, dS_1 = \pi dQ_N \qquad (13)$$

Energia radiată de un element dS_1 pe oră este

$$dQ = EdS_1\, C\left(\frac{T}{100}\right)^4 dS_1 = \varepsilon C_n\left(\frac{T}{100}\right)^4 dS_1 \qquad (14)$$

Egalînd termenul al doilea din ecuația (12) și (13) avem

$$E_N = \frac{E}{\pi} = \frac{1}{\pi} C\left(\frac{T}{100}\right)^4 \frac{E}{\pi} C_n\left(\frac{T}{100}\right)^4 \qquad (15)$$

Rezultă următoarea concluzie :
Puterea de emisiune pe direcția normalei este de π ori mai mică decît puterea totală de emisiune a corpului.

Punînd valoarea lui E_N din ecuația (15) în ecuația (8), această ecuație devine :

$$d^2Q\varphi = \frac{\varepsilon}{\pi} C_n\left(\frac{T}{100}\right)^4 \frac{d}{\pi}\, dS_1 \cos\varphi \qquad (16)$$

Această ecuație servește de bază pentru calculul radiației schimbate între suprafețe cu dimensiuni finite.

Legea Lambert este complet valabilă numai pentru corpul negru.

Pentru corpurile cenușii, mate și cu asperități este încă valabilă pentru valori ale unghiului φ cuprinse între 0 și 60°. Pentru suprafețe lucii legea Lambert nu este valabilă.

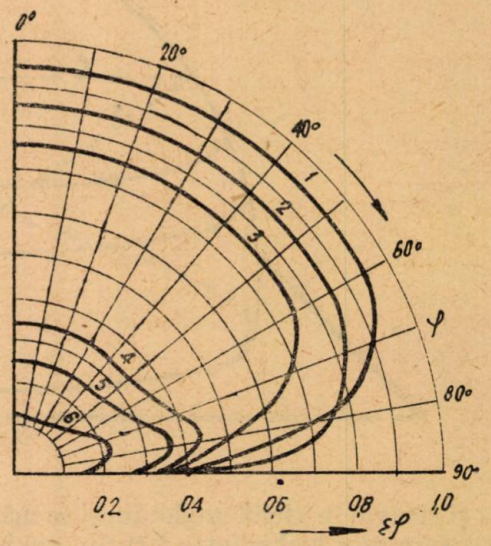


Fig. 3. $\varepsilon_\varphi = F(\varphi)$ pentru corpuri aspre și lustruite. 1—lemn ; 2 — corindon ; 3— cupru axidat ; 4—bismut ; 5 — bronz de aluminiu ; 6— alamă

Pentru diferite materiale și diferite unghiuri φ, ε are valorile indicate în diagrama din fig. 3.

Se vede că pentru corpurile cu asperități se menține în valoare pînă la aproximativ $\varphi = 60°C$, după care scade repede. Pentru corpuri lucii crește cu unghiul astfel că are un maxim la circa 80°, după care scade repede. O tablă de alamă are în medie $\varepsilon = 0{,}13$, între 0 și 50°, dar la 75° $\varepsilon = 0{,}22$. Un obiect vopsit cu aluminiu are ε maxim $= 0{,}45$ la 80°.

O suprafață de lemn simplu are ε constant între 0 și 60° și egal cu 0,93, la 70° $\varepsilon = 0{,}90$, la 80° $= 0{,}72$, după care — dacă unghiul mai crește — scade foarte repede la zero.

Prin asimilare cu corpurile notate în diagramă (fig. 3) se pot deduce coeficienții de emisiune și pentru alte corpuri.

Puterea de iradiere a unei surse de radiație

În paragrafele precedente s-a evaluat cantitatea de energie radiată, plecînd de la puterea de emisiune a corpului. Intensitatea radiației se mai poate aprecia după cantitatea de energie care revine la unitatea de suprafață ira-

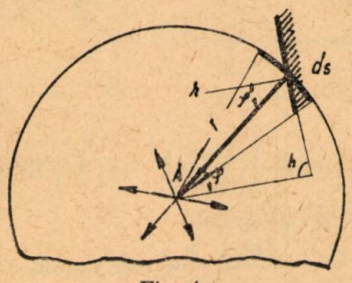


Fig. 4.

diată, ceea ce corespunde cu noțiunea de iluminare din tehnica iluminatului.

Puterea de iradiere depinde de raportul dîntre dimensiunile sursei radiante și distanța pînă la suprafața iradiată.

Dacă sursa radiantă este punctuală se aplică legea Kepler : *puterea de iradiere este invers proporțională cu pătratul distanței.*

O sursă punctuală radiază uniform în toate părțile o cantitate de energie Q kcal/h. Puterea ei de iradiere pentru o sferă cu raza r va fi :

$$i = \frac{Q}{4\pi r^2} \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \qquad (17)$$

Dacă elementul iradiat dS nu este în planul tangent la sferă ci este așezat astfel că normala lui face un unghiu cu raza sferei (fig. 4), atunci cantitatea de energie care cade pe acest element de la sursa punctuală va fi

$$dW = i \cdot \cos \varphi \; dS = \frac{Q}{4\pi r^2} \cdot \cos \varphi \; dS \qquad (18)$$

Pentru fiecare caz în parte, va trebui (în calcul) să se țină seama de cantitatea de energie radiată și pe ce suprafață se poate considera că se repartizează uniform această energie, considerînd această suprafață aflată toată la distanța la care este situat elementul iradiat. Aceste considerații nu pot fi aplicate decît într-un număr foarte restrîns de cazuri particulare.

Exemplu. Un bloc cubic de metal, cu latura de 0,4 m are temperatura de 1200°C. Să se calculeze căldura primită în timp de o oră prin radiere de un perete cu suprafața de 2m², la o distanță de 2 m de blocul de metal și așezat așa fel că normala pe el face un unghi de 30°, cu direcția spre blocul cald.

Pe cele 6 fețe ale cubului, blocul radiază o cantitate totală de căldură pe care o putem calcula cu formula

$$Q = \varepsilon \cdot C_n \left(\frac{T}{100}\right)^4 \cdot S \cdot t \text{ kcal} \qquad (19)$$

în care

$$\varepsilon = 0{,}91, \; C_n = 4{\cdot}96 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ \text{ K},$$

$$T = 1200 + 273 = 1473^\circ\text{K}, \qquad t = 1\text{h},$$

$$S = 6 \cdot 0{\cdot}4^2 = 0{,}96\text{m}^2 \text{ iar } \cos 30^\circ = 0{,}866.$$

$$Q = 0{,}91 \cdot 4{\cdot}96 \left(\frac{1473}{100}\right)^4 \cdot 0{,}96 \cdot 1 \; . = 202000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}$$

Această căldură poate fi considerată că se repartizează uniform pe o sferă cu raza de 3 m, cea ce ar fi perfect exact dacă în loc de cub ar fi numai un punct care radiază. Cum distanța de 3 m este destul de mare față de latura cubului (0,4 m), se poate admite că sursa este punctuală. Căldura primită de peretele considerat, în timp de o oră, va fi :

$$W = \frac{Q}{4\pi r^2} \cdot \cos \varphi \cdot S \cdot \text{kcal}$$

$$W = \frac{202\,000}{4.\pi r^2} \cdot 0{,}866 \cdot 2 = 3100 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}$$

Același bloc radiază și asupra unui om aflat la 3 m distanță. Suprafața radiată a omului este 0,6 m², considerată normal pe direcția de radiere. În acest caz cantitatea de căldură radiată asupra omului va fi :

$$W = \frac{202\,000}{4 \cdot \pi \cdot 3^2} \; . \; 0{,}6 = 1070 \text{ kcal/h}$$

Intensitatea de iradiere este

$$\frac{1070}{0{,}6} = 1783 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h},$$

ceea ce corespunde la 3 cal/cm² pe minut, care nu poate fi suportată de muncitori fără măsuri speciale de protecție.

Iradierea pentru alte cazuri de surse radiante

Dacă sursa de iradiere nu este punctuală, nu se poate aplica legea Kepler. Cazul sursei punctuale este un caz limită pentru care legea este valabilă și care poate fi aplicat, cu aproximații corect examinate, la numeroase cazuri practice.

Un alt caz în care se poate aplica fără eroare o lege simplă este iarăși un caz limită și anume, corpul radiant în forma unui fir drept, de lungime infinită, a cărui secțiune este mică în raport cu distanța pînă la suprafața iradiată.

În acest caz o secțiune normală pe firul radiant va permite calculul radiației ca și în cazul sursei radiante punctuale.

Considerăm, ca în fig. 5, un fir radiant, de lungime infinită, și o suprafață primitoare a radiației : $dS = b \cdot rd \; \psi$

Sursa de radiație fiind de lungime infinită putem considera că radiația la distanța r de fir are intensitate uniformă pe suprafața unui

cilindru a cărui axă este firul şi a cărui rază este egală cu r.

Întensitatea radiaţiei pe o porţiune de cilindru de lungime va fi

$$i = \frac{Q}{2\pi r \cdot b} \cdot \frac{kcal}{h.m^2} \qquad (20)$$

Dimensiunea transversală a barei de 15 cm fiind destul de mică în raport cu distanţa de 3 m, care se poate considera foarte mică în raport cu lungimea şirului de ţagle, pe care îl admitem de 50....60 m, bara se poate considera ca un fir la care putem aplica repartiţia uniformă a intensităţii pe suprafaţa unui cilindru.

Calculăm căldura emisă de o lungime de bară egală cu lăţimea de 0,40 m a corpului omului.

$\varepsilon = 0{,}91$, $C_n = 4{,}96$. $b = 0{,}40$, $T = 1473°$.

$S = 4 \times 0{,}15 \times 0{,}4 = 0{,}24 m^2$ $t = 1$ oră

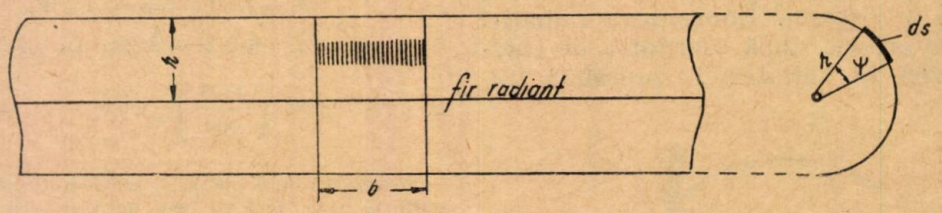


Fig. 5

Cantitatea de energie care cade pe un element iradiat dS avînd lungimea b şi lăţimea egală cu $r\ d\ \psi$, va fi

$$d^W = i\ d\ s = \frac{Q}{2\pi\ r.\ b} \cdot b \cdot r \cdot d\ \psi$$

$$d^W = \frac{Q.d\ \psi}{2\ \pi} \text{ kcal/h} \qquad (21)$$

Întrucît cantitatea de căldură radiată de sursă este dependentă de lungimea de fir considerată şi de raportul dintre unghiul sub care e văzută suprafaţa radiată şi unghiul total de radiere, rezultă că în acest caz puterea de iradiere a sursei asupra unei suprafeţe este invers proporţională cu puterea întîia a distanţei dintre sursă şi suprafaţă, în timp ce la sursa punctuală era invers proporţională cu pătratul acestei distanţe.

Exemplu. Pe trenul de role al unui laminor de ţagle trec în şir continuu bare de oţel de 15 × 15 cm, la temperatura de 1200°. Să se calculeze intensitatea de radiaţie şi căldura totală primită de un om care stă la distanţa de 3 m de bară, timp de o oră.

$$Q = 0{,}91 \cdot 4{,}96 \cdot \left(\frac{1473}{100}\right)^4 0{,}24 \cdot 1 = 50700 \cdot \frac{kcal}{h}$$

După formula (20) avem

$$i = \frac{50700}{2 \cdot \pi \cdot 3 \cdot 0{,}4} = 6740 \text{ kcal/h. m}^2$$

sau

$$\frac{6840}{600} = 11{,}2 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min.}$$

Căldura totală primită de om în timp de o oră va fi:

$W = 6740 \cdot 0{,}6 = 4100$ kcal

Rezultă necesitatea de a se aplica măsuri de protecţie, căldura de mai sus neputînd fi suportată.

Pentru cazul că suprafaţa radiată nu ar fi orientată normal pe direcţia radiaţiei, calculul se va face ţinînd seama de multiplicarea valorilor aflate pentru iradiaţie şi căldură cu factorul cos φ.

Pentru alte cazuri de iradiere nu se pot aplica legi simple prin care să se poată repartiza căldura radiată pe o suprafaţă regulată, astfel ca să se obţină imediat puterea de iradiere şi căldură primită.

Caracteristici funcţionale ale ciocanelor pendul de rezilienţă

Ing. ŞTEFAN MISKOVITZ

Автор анализирует ряд вопросов связанных с правильной эксплоатацией маятника Шарпи для выполнения динамических испытаний на изгиб и растяжение. Настаивает в особенности на то, каким образом нужно приготовлять образцы для испытаний и как выбирать соответствующую область измерений, которая, по мнению автора, особенно влияет на результаты выведенных значений.

★

Les problèmes suscités par l'emploi correct des penduls Charpy aux essays dynamiques de flexion et de traction sont analysés. L'auteur insiste principalement sur la préparation des eprouvettes et sur le choix du domaine de mesure convenable qui, à son avis, ont une importance particulière en ce qui concerne les valeurs determinées.

Modul de comportare a materialelor sub acţiunea solicitărilor dinamice are o importanţă deosebită în construcţia de maşini, unde asemenea solicitări sînt foarte frecvente. Faptul că în funcţie de compoziţia lor chimică, starea de tratament termic, precum şi temperatura mediului ambiant, materialele se comportă altfel la solicitări dinamice decît la cele statice,

a avut ca urmare că tehnica modernă a elaborat procedee de încercare prin care se stabilesc cifre convenționale, care caracterizează materialul față de asemenea solicitări.

Solicitările dinamice se deosebesc de cele statice prin faptul că forțele, respectiv momen-

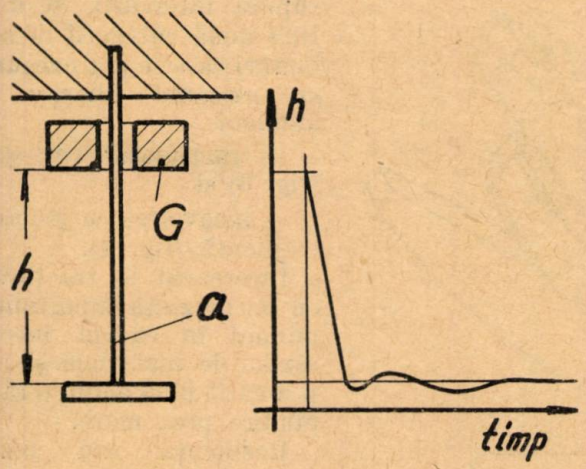


Fig. 1

tele care acționează, nu se aplică în mod lent și continuu, ci instantaneu. Energia de care dispune sursa de solicitare trebuie să fie înmagazinată în materialul supus solicitării. După raportul care există între mărimea energiei de care dispune sursa de solicitare și capacitatea de înmagazinare de energie a materialului, respectiv a probei, putem distinge următoarele două cazuri :

a. — Energia disponibilă a sursei ($G \times h$, fig. 1) nu este suficientă pentru a produce distrugerea barei (*a*) solicitată la tracțiune dinamică. În acest caz, după căderea liberă a greutății (G), aceasta transmite energia barei care, la rîndul ei, acționează asupra greutății, redîndu-i o parte din energie, care se transformă în ricoșare, iar restul este consumat pentru deformări. Acest fenomen, care are caracterul unei mișcări oscilatorii amortizate, ajunge după un anumit timp în repaus.

b. — Energia disponibilă a sursei depășește capacitatea de înmagazinare a barei și în acest caz aceasta se rupe sub acțiunea loviturii.

Cazul *b* prezintă importanță pentru determinarea rezistenței dinamice a materialului din care este confecționată bara, prin raportarea energiei consumate pentru rupere la secțiunea barei. Problema care se pune este de a se putea stabili, cu precizie suficientă, mărimea energiei consumate pentru rupere. Întrucît la dispozitivul prezentat în fig. 1 măsurarea acestei energii este dificilă, s-au conceput diferite tipuri de aparate care să poată produce solicitări dinamice, cu posibilitatea măsurării energiei rămase după rupere. Dintre acestea se pare că cel mai indicat ar fi ciocanul pendul preconizat de Charpy. Cu toate că acestui aparat i s-au adus o serie de critici, mai mult sau mai puțin întemeiate, la ora actuală metoda determinării cu ciocanul Charpy este singura metodă de încercare dinamică standardizată la noi în țară.

În esență, metoda de încercare constă din ruperea unei epruvete rezemate de bacurile mașinii, cu ajutorul unui ciocan (berbec) care oscilează în jurul unei axe orizontale. La acest aparat se cunoaște mărimea energiei disponibile la lansare ($G \times h$) și pe scara gradată se poate citi mărimea energiei de care mai dispune ciocanul după ruperea probei. Energia consumată corespunde diferenței dintre energia inițială de lansare și cea finală.

$$L = GH - Gh = G(H - h) \qquad (1)$$

În mod practic, la încercarea de reziliență această energie se consideră consumată numai pentru ruperea epruvetei, cu toate că în realitate la executarea încercării se produc pierderi de energie prin frecarea cu aerul, pierderi prin frecarea din lagăre și prin deformarea elementelor de susținere (batiu). La verificarea ciocanelor de reziliență se poate constata că unghiul de ridicare în gol (β_{max})

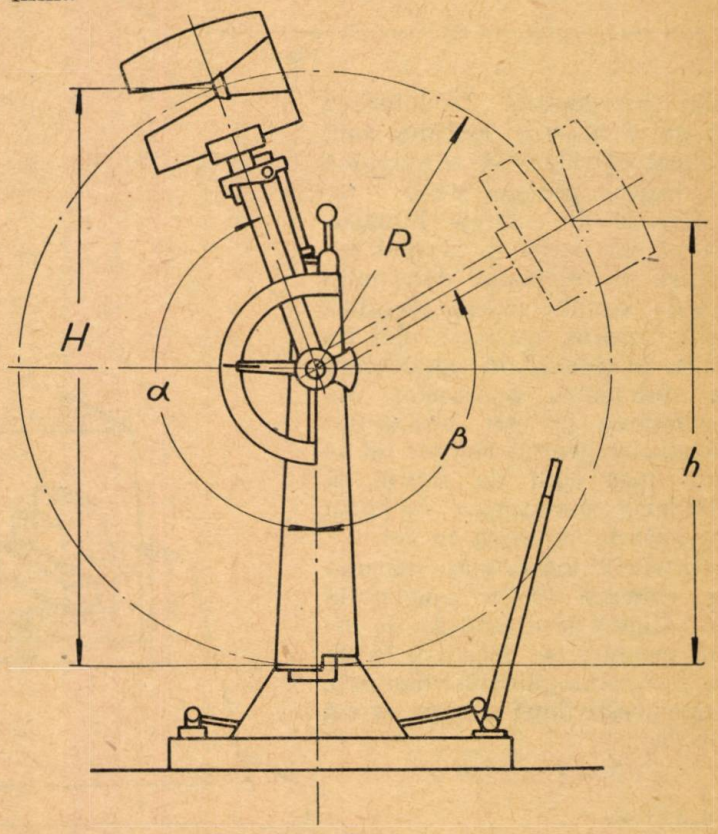


Fig. 2

nu este identic cu unghiul de lansare (α). Diferența provine tocmai din cauza pierderilor de energie prin frecare, amintite anterior, mai puțin cele datorite deformării batiului. La unele ciocane de construcție modernă, în ge-

neral la cele divizate în unităţi de energie, la etalonare se ţine cont de aceste pierderi, în aşa fel că unghiul β, care apare pe cadran, este diminuat cu porţiunea aferentă pierderilor prin frecare. La lansarea în gol a acestor ciocane, acul indicator trebuie să se oprească în dreptul poziţiei zero.

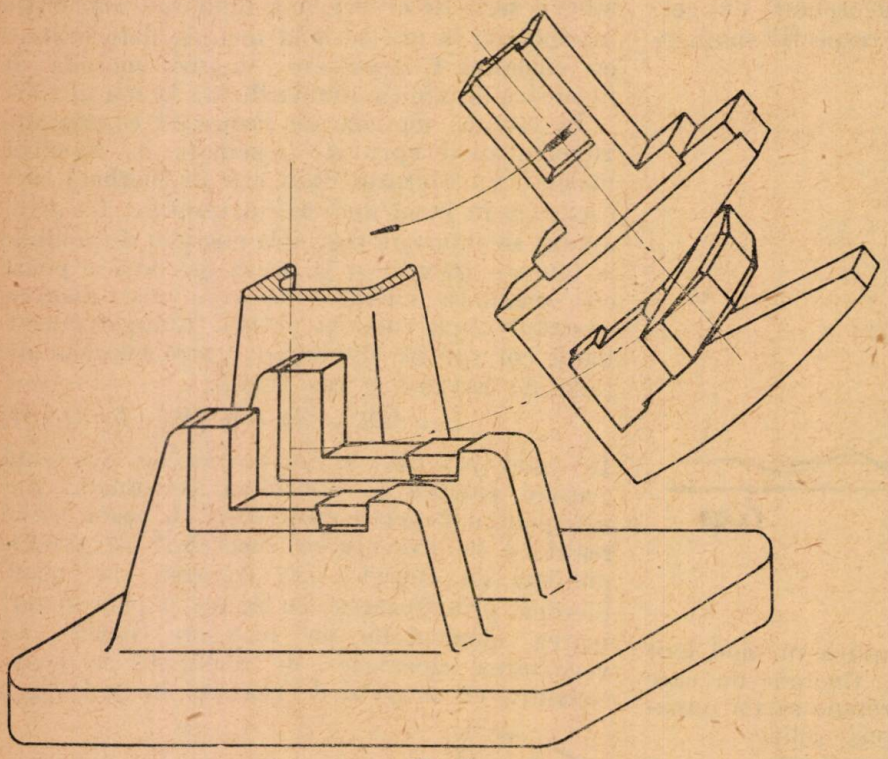


Fig. 3

Partea de energie înmagazinată de batiu în timpul loviturii nu se poate determina aşa de simplu ca cea pierdută prin frecare, ca atare nici nu se ia, în general, în considerare la etalonarea aparatelor. La verificarea justeţei indicaţiilor ciocanelor pendul trebuie să se ţină însă cont de faptul că pierderile consumate de batiu nu apar la lansarea în gol.

Întrucît măsurarea înălţimii de ridicare (h) a ciocanului este legată de dificultăţi de ordin practic, se măsoară în loc de aceasta unghiul de ridicare β. Între aceste două mărimi există relaţia

$$h = r - r \cos \beta$$

Cum însă

$$\cos \beta = 1 - 2 \sin^2 \frac{\beta}{2}$$

rezultă

$$h = 2 r \sin^2 \frac{\beta}{2}$$

iar energia consumată se poate exprima sub forma

$$L = G\left(H - 2r \sin^2 \frac{\beta}{2}\right) \qquad (2)$$

După modul de solicitare a epruvetei care este supusă încercării, se disting două categorii de solicitări care se pot executa cu ciocanul Charpy şi anume :

— tracţiunea cu şoc (fig. 3) şi

— încovoiere cu şoc sau reziliență (fig. 4).

Încercarea la tracţiune cu şoc prezintă importanţă minoră în cadrul încercărilor de materiale şi nu şi-a găsit pînă acum o răspîndire prea mare.

Rezilienţa sau rezistenţa la încovoiere cu şoc este utilizată pe scară largă şi reprezintă azi aproape singura caracteristică dinamică importantă care se impune prin standarde unui material. Este adevărat că valorile de rezilienţă nu se pot folosi ca puncte de plecare în proiectare, cum este de exemplu cazul limitei de curgere, dar în lipsa unei metode mai bune, ea se

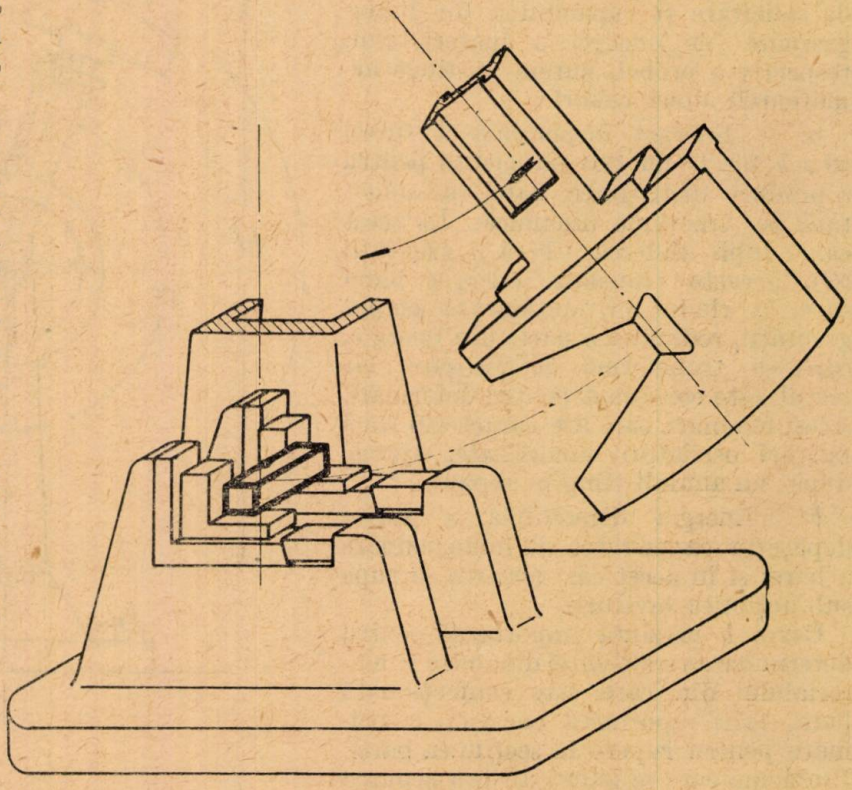


Fig. 4

menține chiar și în cadrul standardelor noi, care țin cont de cele mai recente progrese ale tehnicii. Forma și dimensiunile epruvetelor care se utilizează la determinarea rezilienței diferă între ele de la un standard la altul. Deosebiri există și în ce privește forma și poziția crestăturii.

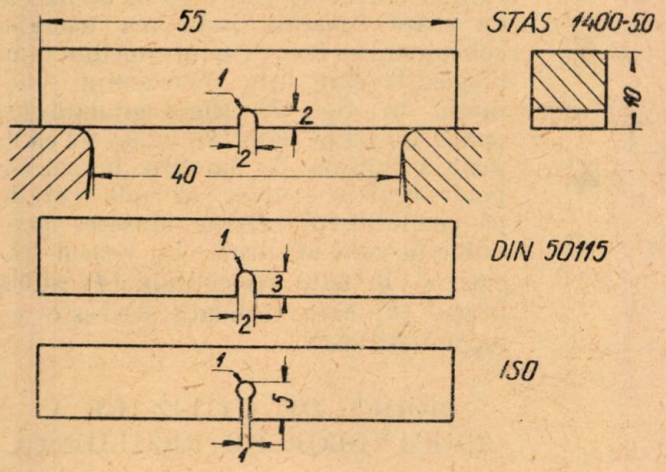


Fig. 5 a

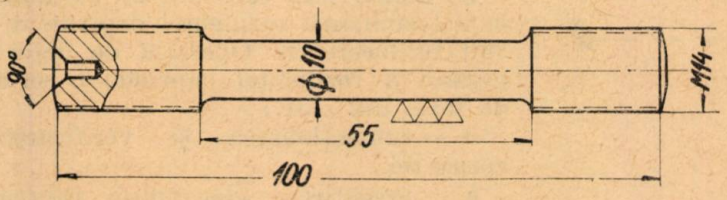


Fig. 5 b

Cele mai importante tipuri de epruvete sînt reprezentate în fig. 5 a.

Pentru încercarea dinamică la tracțiune, epruvetele nu sînt standardizate.

În fig. 5 b se indică în mod informativ forma unei epruvete care se poate monta în ciocanul de reziliență tip PSW 3000, al uzinelor Werkstoffprüfmaschinen VEB. Felul în care se montează epruveta în ciocan se vede în fig. 6. În berbecul (*1*), epruveta (*2*) este fixată prin intermediul piesei de fixare (*3*), piulița (*4*) și șurubul (5). În timpul căderii lui, ciocanul împreună cu epruveta și piesele de prindere se rotesc în sensul indicat de săgeată, pînă ciocanul ajunge în poziție verticală. În această poziție, grinda transversală (*6*) ajunge în contact cu batiul aparatului și produce ruperea epruvetei, după ce ciocanul își continuă mișcarea împreună cu piesele (*3*), (*4*), (*5*) și porțiunea corespunzătoare din epruvetă, pînă ce se consumă toată energia care a rămas după rupere.

CLASIFICAREA CIOCANELOR DE REZILIENȚĂ

Clasificarea ciocanelor de reziliență se poate face după mai multe criterii.

1. — Pe baza măririi energiei disponibile la lansare, ele se clasifică în :

a. — ciocane cu energie mică, sub 1 kgfm, folosite la încercarea materialelor nemetalice ;

b. — ciocane cu energii medii, 5 ... 30 kgfm, folosite ln încercarea epruvetelor metalice de forma și dimensiunile celor prezentate în fig. 5 ; aparatele din această categorie reprezintă circa 90%din totalul celor aflate în uz ;

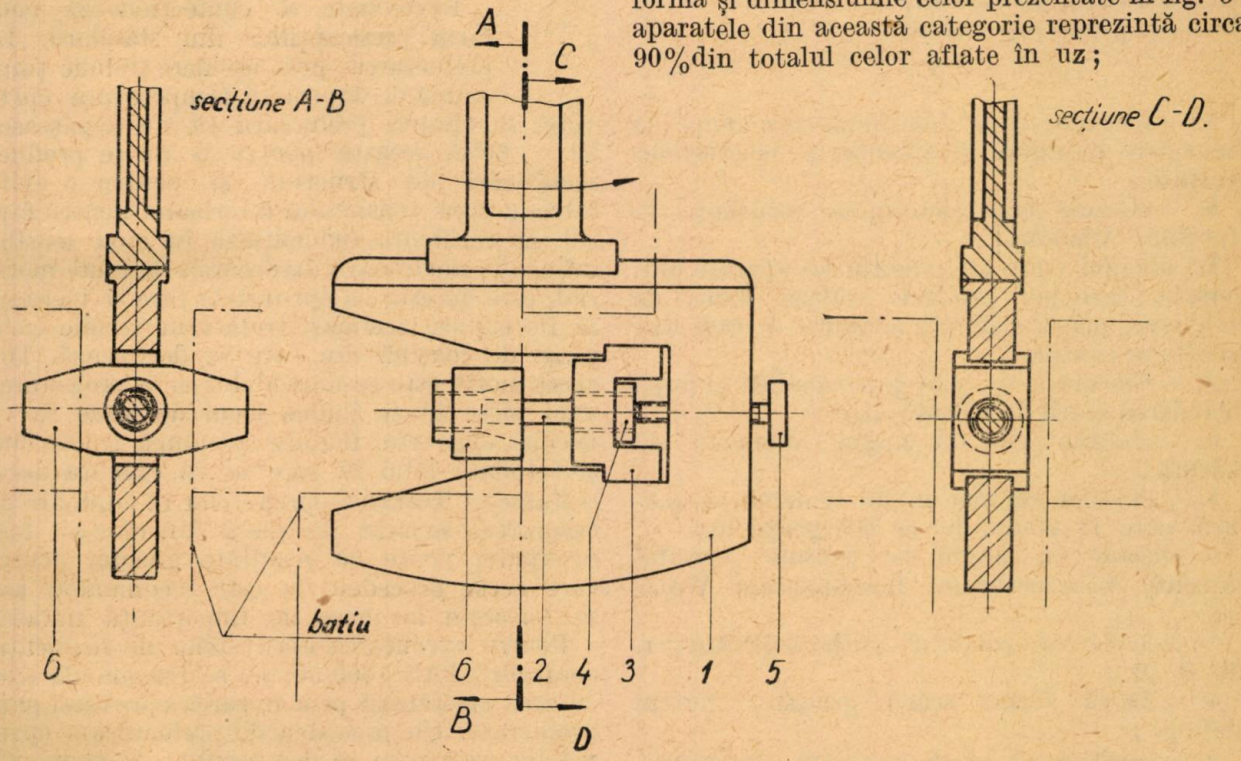


Fig. 6

c. — ciocane cu energii peste 30 kgfm (în cazuri extreme pînă la 250 kgfm), folosite la încercarea epruvetelor mari (30 x 30 x 160 mm).

2. — Altă clasificare a aparatelor se poate face pe baza modului de solicitare la care este supusă epruveta şi anume în :

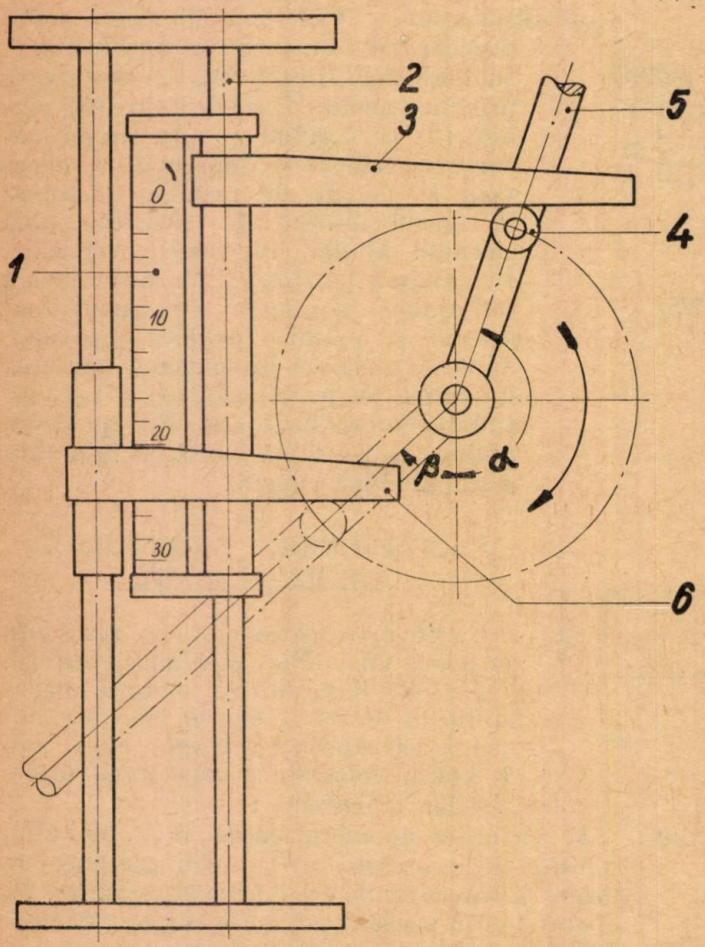


Fig. 7

a. — ciocane care determină rezistenţa la încovoiere dinamică (rezilienţa) a epruvetelor crestate ;

b. — ciocane care determină rezistenţa la tracţiune dinamică.

În ultimul timp se construiesc aparate universale, care pot produce ambele feluri de solicitare, printr-o simplă adaptare a unui dispozitiv pe ciocan.

3. — Ciocanele se mai pot clasifica şi după întinderea scării de măsură, în :

a. — ciocane cu un singur domeniu de măsură ;

b. — ciocane cu mai multe domenii de măsură, care la rîndul lor se pot grupa în :

— ciocane cu unghi de lansare variabil (Amsler, Glavmesprom, Losenhausen, Wohlpert....) ;

— ciocane cu pendulul şanjabil (Schopper, W. P. M.).

4. — După forma scării gradate, putem distinge :

a. — aparate cu scară circulară (Schopper, Wohlpert, Losenhausen, ...) ;

b. — aparate cu scara dreaptă (Amsler, Glavmesprom).

Modul de indicare a lucrului mecanic consumat pe aparatele cu scară circulară se deduce din examinarea fig. 2, în care indicatorul (*i*) se roteşte pe aceeaşi axă cu ciocanul pendul şi este antrenat de acesta în timpul cursei de ridicare. La aparatele cu scară dreaptă, indicarea energiei consumate se face prin intermediul unui dispozitiv care este reprezentat schematic în fig. 7. Rigla gradată (*1*) poate culisa pe bara (*2*), în aşa fel că în poziţia iniţială de lansare braţul (*3*) poate veni în contact cu rola (*4*) de pe pendulul (*5*). După lansare, pendulul descrie un drum în sensul săgeţii şi, în felul acesta, rola (*4*) ridică braţul (*6*) care totodată serveşte ca reper indicator.

MODUL DE UTILIZARE A CIOCANELOR DE REZILIENŢĂ

De modul cum este utilizat ciocanul la determinarea rezilienţei depinde rezultatul încercării. Operaţia de determinare a rezilienţei cuprinde o serie de faze, din care :

a — confecţionarea şi verificarea epruvetei,

b — pregătirea ciocanului pentru încercare,

c — efectuarea încercării propriu-zise,

d — calculul şi interpretarea rezultatelor.

Epruvetele se confecţionează conform prescripţiilor din standard. La prelucrarea prin aşchiere trebuie ţinut seamă de faptul că temperatura epruvetei în timpul prelucrării să nu depăşească 50 ... 60°C, aceasta pentru a nu se produce modificări de structură şi pentru a evita introducerea tensiunilor interioare. Pentru faptul că rezilienţa evidenţiază în mod sensibil influenţa modificării structurale a unui material, este necesar ca epruvetele care se încearcă să fie supuse aceluiaşi tratament termic ca şi piesa de maşină din care se decupează. Din acest motiv este recomandabil ca la proiectarea unei piese să se indice locul de unde se va decupa epruveta, înainte sau după tratament, şi totodată felul în care se va executa acest tratament. Tratarea epruvetelor în cuptoare de laborator, separat de piesa din care au fost decupate, poate da rezultate greşite, pentru care acest procedeu nu este recomandat sau se foloseşte la piese de importanţă minoră.

Pentru executarea epruvetelor de rezilienţă, conform STAS 1400-50, nu se recomandă executarea crestăturii prin frezarea epruvetei gata prelucrate. Un procedeu de prelucrare a epruvetelor, care pare să dea rezultate corespunzătoare, este indicat în fig. 8, în care numerele

de la *1*...*4* simbolizează suprafața epruvetei. Cu ajutorul lor se poate urmări poziția pe care o ocupă epruveta în timpul prelucrării.

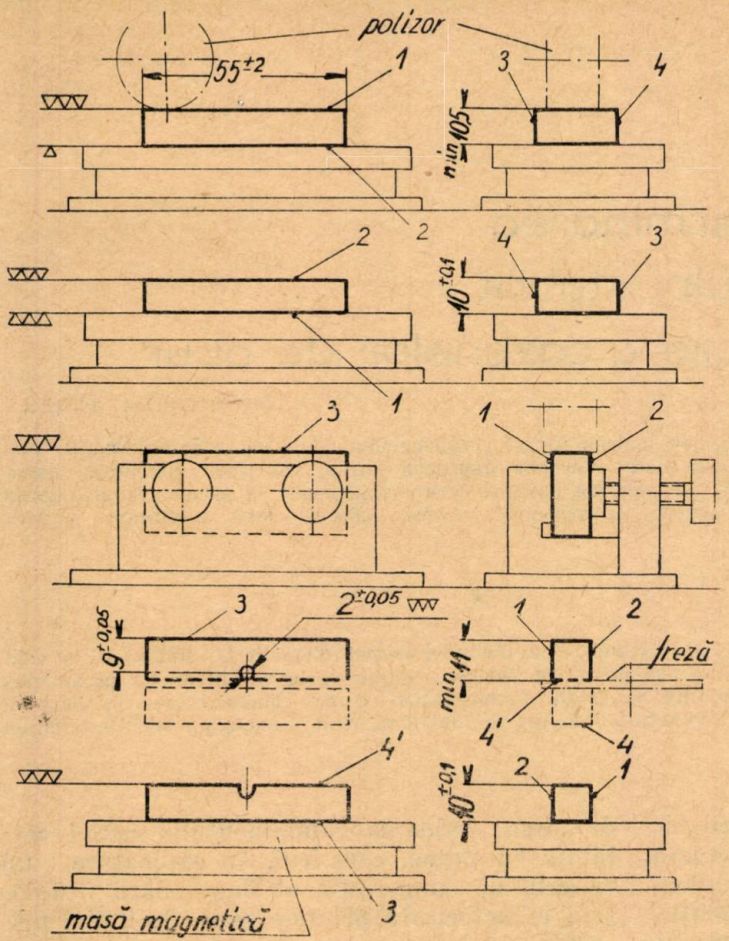


Fig. 8

La controlarea dimensiunilor epruvetei se folosesc șublere cu profil ascuțit sau rotunjit, pentru a elimna erorile de măsurare (*e*) din fig. 9.

Pregătirea ciocanului pentru încercare cuprinde operația de alegerea domeniului de măsurare corespunzător. În acest scop se alege în așa fel energia disponibilă la lansare, ca, după ruperea epruvetei, ciocanul să dispună de atîta energie încît să se ridice la un unghi care corespunde la o valoare a energiei cuprinsă între $L/5 \ldots L$, în care L este valoarea maximă a energiei din domeniul respectiv. Faptul că domeniul de măsurare al aparatului nu se alege la fel ca la aparatele de măsurat în general, între $L/10$ și L, se explică prin faptul că ciocanele pendul, prin însăși principiul lor de construcție, au erori care depășesc valorile de $\pm 1\%$ (admisibile după standard), în intervalul de la zero la $L/5$.

Pentru a putea alege domeniul de măsură corespunzător, este nevoie să se cunoască anticipat valoarea energiei care se consumă pentru ruperea epruvetei. Cunoașterea acestei valori se obține prin estimare (cînd se cunoaște de la început calitatea materialului încercat) ori prin ruperea unei epruvete de probă. Valorile stabilite pe baza epruvetei de probă au numai caracter informativ, ele pot fi însă luate drept valori corespunzătoare, în cazul că ruperea s-a produs în intervalul $L/5 \ldots L$. Efectuarea încercării cuprinde așezarea probei în aparat, armarea și declanșarea ciocanului. Valorile energiei consumate se citesc de pe cadranul aparatului și se introduc într-o fișă de încercare în care, în prealabil, au fost introduse dimensiunile măsurate ale epruvetelor.

Pe baza rezultatelor introduse în fișă se calculează valoarea rezilienței, în conformitate cu STAS 1400-50, raportînd energia consumată la secțiunea din dreptul rupturii. Este important ca fiecare epruvetă, după rupere (în special la controlul sudurilor), să fie cercetată în zona ruptă, pentru a elimina în acest fel posibilitățile de erori care ar fi cauzate de prezența unor sufluri, incluziuni, suprapuneri, care micșorează simțitor secțiunea efectivă a rupturii și ca atare valoarea stabilită prin calcul nu prezintă nicidecum valoarea reală a rezilienței.

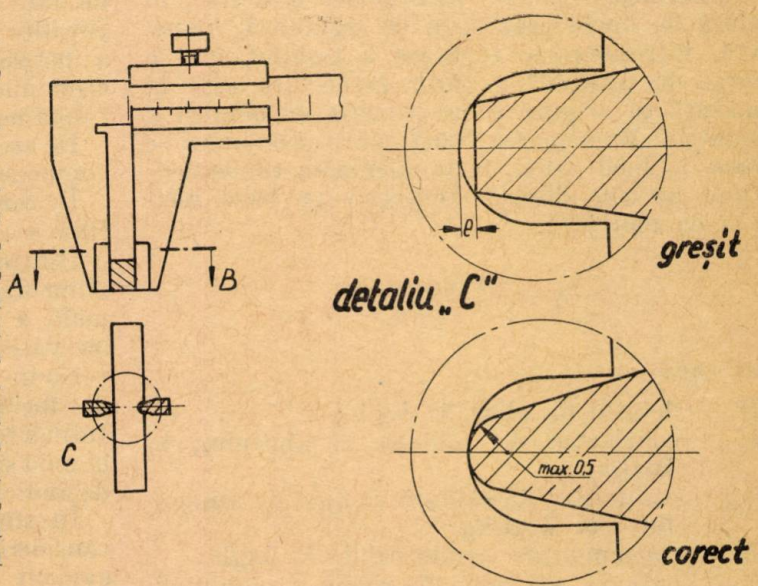


Fig. 9

O metodă pentru determinarea valabilităţii randamentului stabilit la încercările de recepţie a cazanelor de abur

Ing. MIRCEA ALDEA

В настоящей статье описан метод установления пределов действительных значений коэфициента полезного действия парового котла, учитывая изменение параметров. Одновремённо уточняются возможности наблюдения за эксплоатацией котла по целому ряду индексов, соблюдение которых обеспечивает экономную работу установки.

★

L'auteur indique une méthode dont l'emploi permet d'établir les limites de la valabilité du rendement d'une chaudière en tenant compte de la variation des paramètres. On en déduit la possibilité de suivre l'exploitation d'une chaudière sur la base de certains indices dont l'observation assure le fonctionnement économique de l'installation.

1. OBSERVAŢII GENERALE

Funcţionarea corectă a unei instalaţii de cazan de abur se realizează prin respectarea „Normelor sau regulilor tehnice de exploatare", stabilite în funcţie de tipul instalaţiei şi felul combustibilului, de regimul de sarcină şi de particularităţile locale ale exploatării.

„Normele tehnice" menţionate stabilesc, în afară de unele prescripţii de siguranţă, manevră, întreţinere şi reparare a instalaţiei şi o serie de „indici" a căror respectare este în măsură să asigure o funcţionare economică a acesteia. Exprimarea funcţionării economice se face, în mod uzual, prin calcularea randamentului pe cale directă, respectiv pe baza relaţiei de mai jos :

$$\eta = \frac{D\ (i_{abur} - i_{apă})}{B \cdot P_{ci}} \qquad (1)$$

în care :

- D debitul de abur, în kg/h ;
- i_{abur} conţinutul de căldură al aburului, în kcal/kg ;
- $i_{apă}$ conţinutul de căldură al apei de alimentare, în kcal/kg ;
- B consumul de combustibil, în kg/h ;
- P_{ci} puterea calorică inferioară a combustibilului folosit, în kcal/kg.

În cele ce urmează vom încerca să formulăm o metodă prin care să se stabilească limitele de valabilitate a valorii randamentului, determinată la încercările de recepţie a cazanelor de abur ; valoarea randamentului astfel stabilită ar putea constitui, în exploatare, un criteriu de comparaţie al funcţionării instalaţiei, caracterizată printr-o serie de indici măsuraţi.

Pentru simplificarea expunerii, în lucrarea de faţă nu se ţine seama de influenţa cheltuielilor de exploatare, întreţinere şi reparare a instalaţiei de cazan la stabilirea caracterului economic global al exploatării, în funcţie de randament.

De asemenea, se consideră cunoscute : natura, componenţa şi modul de stabilire a indicilor.

În rezolvarea acestei probleme trebuie să se ţină seama de un mare număr de factori.

Dintre aceştia, unii (combustibilul, apa de alimentare etc.) determină o funcţionare normală a instalaţiei, atunci cînd caracteristicile lor variază în limitele admise, iar alţii intervin periodic sau progresiv (murdărirea suprafeţelor de încălzire, degradarea termoizolaţiei etc.). Influenţa acestora din urmă poate fi depistată în mod sigur prin simple verificări sau comparări de indici.

În sfîrşit, deranjamentele în funcţionare se consideră factori accidentali şi ei apar în mod evident în timpul exploatării, ca urmare a supravegherii normale a funcţionării instalaţiei.

Utilizarea corectă a metodei permite stabilirea condiţiilor de lucru şi natura factorilor care influenţează, în exploatare, funcţionarea instalaţiei.

Distribuţia *t* Student *Tabela 1*

Nr. gradelor de libertate	P% = Probabilitatea ca valoarea *t*, în mărime absolută, să fie mai mare ca valoarea dată în tabelă							
	50	25	10	5	2,5	1	0,5	0,1
1	1,00	2,41	6,31	12,7	25,5	63,7	12,7	63,7
2	0,816	1,60	2,92	4,30	6,21	9,92	14.1	31.6
3	0,765	1,42	2,35	3,18	4,18	5,84	7,45	12,9
4	0,741	1,34	2,13	2,78	3,50	4,60	5,40	8,61
5	0,727	1,30	2,01	2,57	3,16	4,03	4,77	6,86
6	0,718	1,27	1,94	2,45	2,97	3,71	4,32	5,96
7	0,711	1,25	1,89	2,36	2,84	3,50	4,03	5,40
8	0,706	1,24	1,86	2,31	2,75	3,36	3,83	5,04
9	0,703	1,23	1,83	2,26	2,68	3,25	3,69	4,78
10	0,700	1,22	1,81	2,23	2,63	3,17	3,58	4,59
11	0,697	1,21	1,80	2,20	2,59	3,11	3,50	4,44
12	0,695	1,21	1,78	2,18	2,56	3,05	3,43	4,32
13	0,694	1,20	1,77	2,16	2,53	3,01	3,37	4,22
14	0,692	1,20	1,76	2,14	2,51	2,98	3,33	4,14
15	0,691	1,20	1,75	2,13	2,49	2,95	3,29	4,07
16	0,690	1,19	1,75	2,12	2,47	2,92	3,25	4,01
17	0,689	1,19	1,74	2,11	2,46	2,90	3,22	3,96
18	0,688	1,19	1,73	2,10	2,44	2,88	3,20	3,92
19	0,688	1,19	1,73	2,09	2,43	2,86	3,12	3,88
20	0,687	1,18	1,72	2,09	2,42	2,85	3,15	3,85
21	0,686	1,18	1,72	2,08	2,41	2,83	3,14	3,82
22	0,686	1,18	1,72	2,07	2,41	2,82	3,12	3,79
23	0,685	1,18	1,71	2,07	2,40	2,81	3,10	3,77
24	0,685	1,18	1,71	2,06	2,39	2,80	3,09	3,74
25	0,684	1,18	1,71	2,06	2,38	2,79	3,08	3,72
26	0,684	1,18	1,71	2,06	2,38	2,78	3,07	3,71
27	0,684	1,18	1,70	2,05	2,37	2,77	3,06	3,69
28	0,683	1,17	1,70	2,05	2,37	2,76	3,05	3,67
29	0,683	1,17	1,70	2,05	2,36	2,76	3,04	3,66
30	0,683	1,17	1,70	2,04	2,36	2,75	3,03	3,65
40	0,681	1,17	1,68	2,02	2,33	2,70	2,97	3,55
60	0,679	1,16	1,67	2,00	2,30	2,66	2,91	3,46
120	0,677	1,16	1,66	1,98	2,27	2,62	2,86	3,37
	0,674	1,15	1,64	1,96	2,24	2,58	2,81	3,29

În cursul expunerii metodei, se va constata că numeroşi factori care influenţează funcţionarea instalaţiei au un rol determinant în a bilirea limitelor de valabilitate a valorii l damentului, faţă de precizia aparatelor de măsurat. Cu toate acestea, deşi în exploatare sînt folosite cu succes aparate din categoria „tehnice" totuşi, la recepţia instalaţiei, este indicată folosirea aparatelor de clasă de precizie superioară.

2. MODUL DE CALCUL AL INDICILOR

Se consideră cazul unei instalații de cazan de abur, cu următorii indici și diagrame caracteristice, stabilite la încercările de recepție :

D_n debitul nomina, kg/h sau t/h,
p_n presiunea nominală, kg/cm^2,
t_s temperatura de supraîncălzire, 0°C,
t_g temperatura gazelor provenite din ardere, °C,
a procentul de CO_2, %,
ε excesul de aer, —,
variația sarcinii în timp $D = f$ (timp),
variație % de CO_2 . . . $a = f(D, \varepsilon)$,
variația temperaturii gazelor . . . . . $t_g = f(D, \varepsilon, a, k)$,
variația temperaturii de supraîncălzire . . . . $t_s = f(D, \varepsilon, k)$
variația randamentului în funcție de sarcină . . . $\eta = f(D)$.

În aceste diagrame, k este factorul de murdărire. Ultima diagramă se determină stabilind valorile lui η pentru următoarele valori ale sarcinii : D_n ; $0{,}8D_n$; $0{,}6D_n$; D_{min}, obținute în patru încercări de recepție notate cu I···IV.

La fiecare dintre cele 4 încercări se vor obține, pentru fiecare din mărimile (indicii) conținute în relația (1), o serie de cîte n valori notate ca mai jos :

La încercarea I : $p'_1, p'_2 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot p'_n$

$t'_{s1n}\ t'_{s2} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot t'_{sn}$

$D'_1, D'_2 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot D'_n$

$B'_1, B'_2 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot B'_n$

$P'_{ci1}, P'_{ci2} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot P'_{ci_n}$

La încercarea II : $p''_1, p''_2 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot p''_n$

. . . . . .

$P''_{ci\,1}, P''_{ci3} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot P''_{ci\,n}$

etc.

Pentru a stabili valorile utile pentru precizarea limitelor de valabilitate a valorii randamentului, determinată la încercările de recepție a cazanelor de abur, vom folosi unele noțiuni de statistică matematică, de exemplu ca relația :

$$i_{abur} = i_0 - 0{,}0082056\,\frac{P}{(T/100)^{2{,}86}} -$$

$$- P^3\left[\frac{1{,}5326\cdot 10^{-6}}{(\tau/100)^{14}} + \frac{0{,}1144\cdot 10^{-6}}{(T/100)^{31{,}6}}\right], \text{ în care } i_0 = \left[474{,}9 + \right.$$

$$\left. + 45{,}493\,\frac{T}{100} - 0{,}45757\left(\frac{T}{100}\right)^2 + 0{,}0717\left(\frac{T}{100}\right)^3\right] \text{ kcal/kg.}$$

Astfel, pe baza seriilor de cîte n valori obținute în cele A încercări se pot calcula succesiv :

— valorile medii ale mărimilor :

$$\bar{p}^I = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} p'_i}{n}\ ;\ \bar{p}^{II}\ ;\ \bar{p}^{III}\ ;\ \bar{p}^{IV}$$

de asemenea

$$\bar{t}_s^I\ ;\ \bar{t}_s^{II}\ ;\ \bar{t}_s^{III}\ ;\ \bar{t}_s^{IV}$$

. . . . . .

$$\bar{P}_{ci}^I\ ;\ \bar{P}_{ci}^{II}\ ;\ \bar{P}_{ci}^{III}\ ;\ \bar{P}_{ci}^{IV}$$

— variantele (dispersiile) respective ale mărimilor :

$$\sigma_p^{I\,2} = \left[\sum_{i=1}^{i=n} (p_i)^2 - \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (p_i)^2}{n}\right] / n - 1\ ;$$

respectiv σ_p^{II2} ; σ_p^{III2} ; σ_p^{IV2} ;

de asemenea

$$\sigma_{ts}^{I2}\ ;\ \sigma_{ts}^{II2}\ ;\ \sigma_{ts}^{III2}\ ;\ \sigma_{ts}^{IV2}\ ;$$

. . . . . .

$$\sigma_{P\,ci}^{I2}\ ;\ \sigma_{P\,ci}^{II2}\ ;\ \sigma_{P\,ci}^{III2}\ ;\ \sigma_{P\,ci}^{IV2}$$

— abaterile limită ale valorilor medii ale mărimilor pentru certitudinea statistică de 95 % și $n-1$ grade de libertate :

$$\pm\frac{t\sigma_p^I}{\sqrt{n}}\ ;\ \pm\frac{t\sigma_p^{II}}{\sqrt{n}}\ ;\ \pm\frac{t\sigma_p^{III}}{\sqrt{n}}\ ;\ \pm\frac{t\sigma_p^{IV}}{\sqrt{n}}$$

. . . . . .

$$\pm\frac{t\sigma_{P\,ci}^I}{\sqrt{n}}\ ;\ \pm\frac{t\sigma_{P\,ci}^{II}}{\sqrt{n}}\ ;\ \pm\frac{t\sigma_{P\,ci}^{III}}{\sqrt{n}}\ ;\ \pm\frac{t\sigma_{P\,ci}^{IV}}{\sqrt{n}}$$

în care t este valoarea variației „Student" pentru certitudinea statistică de 0,95, adică pentru probabilitate de 5 % ca valoarea adevărată a mediei să o întreacă pe cea calculată (vezi tabela 1).

Cu aceste valori se pot calcula valorile randamentului și abaterile limită, folosind relațiile de forma :

$$\bar{\eta}' \pm t\sigma_\eta^{\,I}\ ;\ \bar{\eta}'' \pm t\sigma_\eta^{II}\ ;\ \eta^{III} \pm t\sigma_\eta^{III}\ ;$$

$$\bar{\eta}^{\,IV} \pm t\sigma_\eta^{IV}\ ,$$

în care $\bar{\eta}^I$; $\bar{\eta}^{II}$; $\bar{\eta}^{III}$; $\bar{\eta}^{IV}$ sînt calculate pe

baza relației (1) iar σ_η^I ; σ_η^{II} etc. sînt date în relații de forma :

$$\sigma_{\frac{I}{\eta}} = \bar{\eta}^I \sqrt{\left(\frac{\frac{\sigma'_D}{\sqrt{n}}}{D}\right)^2 + \left(\frac{\frac{\sigma'_{i\,abur}}{\sqrt{n}}}{i_{abur}}\right)^2 + \left(\frac{\frac{\sigma'_{iapă}}{\sqrt{n}}}{i_{apă}}\right)^2 + \left(\frac{\frac{\sigma'_B}{\sqrt{n}}}{B}\right)^2 + \left(\frac{\frac{\sigma'_{P\,ci}}{\sqrt{n}}}{P_{ci}}\right)^2}$$

Valorile i_{abur} și $i_{apă}$ se pot calcula*) sau mai practic și suficient de precis (eroarea este de 0,2 %), se pot lua din tabele**), pentru membrii corespunzători ai seriei respective și anume :

p'_1, t'_{s1}, respectiv $t'_{apă_1}$, obținînd i'_{abur_1} și $i''_{apă_1}$,
p'_2 t'_{s_2}, respectiv $t'_{apă_2}$, obținînd i''_{abur_2} și $i''_{apă_2}$

Valorile i_{abur} și $i_{apă}$ se determină din șirul de măsurări pe baza valorilor medii. Abaterile limită ale acestora se află considerînd că dispersia relativă a unui produs este egală cu suma dispersiilor mărimilor care formează produsul. Deci :

$$\sigma'_{i\,abur} = \bar{i}_{abur} \sqrt{\left(\frac{\frac{\sigma'_p}{\sqrt{n}}}{p'}\right)^2 = \left(\frac{\frac{\sigma_{ts}}{\sqrt{n}}}{t_s}\right)^2} \qquad (3)$$

Mai exact se pot obține valorile $\bar{\eta}^I \pm \sigma_{\frac{I}{\eta}}$

etc., calculînd pentru fiecare măsurare în parte valoarea lui η, obținîndu-se în cazul fiecărei încercări cîte o serie de rezultate. Astfel, pentru încercarea I se obține :

p_1^I; t_{s1}^I ; D_1^I; B_1^I; P_{ci1}^I, respectiv η_1^I;
p_2^I; t_{s2}^I ; D_2^I; B_2^I; $P_{ci2}^I{}'$, respectiv η_2^I;
p_n^I; t_{sn}^I ; D_n^I; B_n^I; $P_{ci\,n}^I$, respectiv η_n^I.

În mod asemănător se pot obține și pentru încercările II, III și IV cîte o serie de valori pentru η^{II} ; η^{III} și η^{IV}.

În continuare se calculează valorile medii și dispersiile iar abaterea limită va fi dată de expresii de forma :

$$\bar{\eta}' \pm \frac{t\sigma_{\frac{I}{\eta}}}{\sqrt{n}} ; \eta^{II} \pm \frac{t\sigma_{\frac{II}{\eta}}}{\sqrt{n}} \text{ etc.}$$

în care σ_η^I ; σ_η^{II} se calculează cu ajutorul relației :

$$\sigma_\eta^I = \sqrt{\frac{\Sigma(\eta'_i - \eta')^2}{n-1}} \text{ știind că } \bar{\eta}' = \frac{\Sigma\eta_i}{n} \qquad (4)$$

În ambele metode indicate se obțin valorile necesare pentru a trasa diagrama din fig. 1, în care, pe lîngă curba $\eta = f(D)$, se trasează

*)Rezolvarea acestei probleme folosind „statistica matematică" se datorește îndemnului și convorbirilor pe această temă cu tov. ing. F. Onițiuț de la Institutul de Metrologie.

**) Tabele în care valoriie i_{abur} sînt calculate pentru variații foarte mici de presiune și temperatură ale aburului.

cîmpul abaterilor limită în care se găsesc valorile lui η, cu 95 % probabilitate, la orice sarcină cuprinsă între D_n și D_{min}.

3. Să examinăm în ce măsură este valabilă în exploatare determinarea caracterului funcționării instalației pe baza indicilor fixați și care

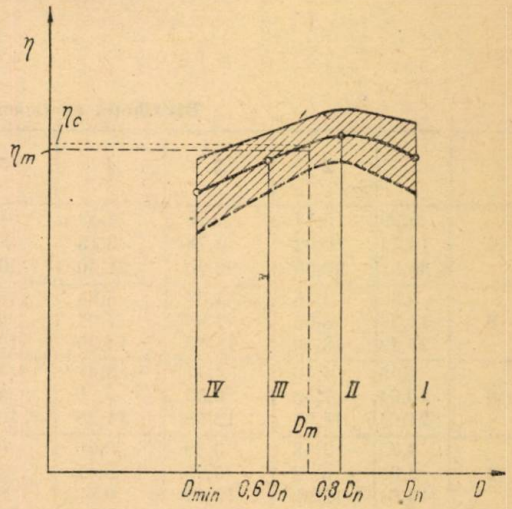


Fig. 1

sînt criteriile de admitere ale măsurărilor uzuale în raport cu măsurile efectuate la recepție.

În exploatare, o condiție de bună funcționare a instalației este menținerea presiunii și temperaturii aburului în anumite limite, independent de valoarea sarcinii care variază în timp.

În general, limitele în care se admite să se varieze presiunea și temperatura aburului atît la încercările de recepție (I...IV), cît și în exploatare sînt :

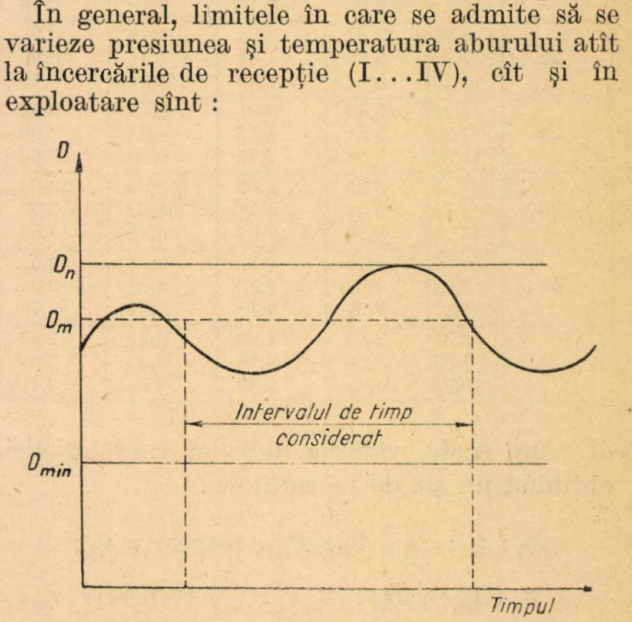


Fig. 2

$$p \pm 5 \ldots 7\,\%\, p,$$
$$ts \pm 5\,\%\, ts.$$

Dacă se presupune că în exploatare alura sarcinii D în timp este dată de diagrama din fig. 2 și se notează un număr de ore, la intervale

Distribuţia coeficientului de dispersie F (Fischer) *Tabela 2*

	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞	η
	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,15	4,00	3,84	3,67	0,05
6	13,74	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,10	7,56	7,31	6,88	0,01
	35,51	26,99	23,70	21,90	20,81	20,03	19,03	17,99	16.89	17,75	0.01
	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,44	3,28	3,12	2,99	0,05
8	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,03	5,67	5,28	4,86	0,01
	25,42	18,49	15,83	14,39	13,49	12,86	12,04	11,19	10.30	9.35	0.00
	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,91	2,74	2,54	0,05
10	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,06	4,71	4,33	3,91	0,01
	21,04	14,91	12,55	11,28	10,48	9,92	9,20	8,45	7.64	6,77	0.001
	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,85	2,69	2,50	2,30	0,05
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,50	4,16	3,78	3,36	0,01
	18,64	12,98	10,81	9,63	8,89	8,38	7,71	7,00	6,25	5,42	0.001
	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,70	2,53	2,35	2,13	0,05
14	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,14	3,80	3,43	3,00	0,01
	17,14	11,76	9,73	8,62	7,92	7,44	6,80	6,13	5,41	4,60	0.001
	4,41	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,59	2,42	2,24	2,01	0,05
16	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	3,89	3,55	3,18	2,75	0,01
	16,12	10,97	9,01	7,94	7,27	6,80	6,20	5,55	4,85	4,06	0.001
	4,41	3,55	3,16	2,95	2,77	2,66	2,51	2,34	2,15	1,92	0,05
18	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,71	3,37	3,01	2,57	0,01
	15,38	10,39	8,49	7,46	6,81	6,35	5,76	5,13	4,45	3,67	0.001
	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,45	2,28	2,08	1,84	0,05
20	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,56	3,23	2,86	2,42	0,01
	14,82	9,95	8,10	7,10	6,46	6,02	5,44	4,82	4,15	3,38	0,001
	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,40	2,23	2,03	1,78	0,05
22	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,75	3,45	3,12	2,75	2,30	0,01
	14,38	9,61	7,80	6,81	6,19	5,76	5,19	4,58	3,92	3,15	0,001
	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,36	2,18	1,98	1,73	0,05
24	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,36	3,03	2,66	2,29	0,01
	14,03	9,34	7,55	6,59	5,98	5,55	4,99	4,39	3,74	2,97	0,001
	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,27	2,09	1,89	1,62	0,05
30	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,17	2,84	2,47	2,01	0,01
	13,29	8,77	7,05	6,12	5,53	4,12	4,58	4,00	3,36	2,59	0,001
	4,00	3,15	2,76	2,58	2,37	2,25	2,10	1,92	1,70	1,31	0,05
60	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,82	2,50	2,12	1,60	0,01
	11,97	7,76	6,17	5,31	4,76	4,37	3,87	3,31	2,76	1,90	0,001
	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	1,94	1,75	1,52	1,03	0,05
	6,64	4,60	3,78	3,32	5.02	2,80	2,51	2,18	1,79	1,04	0,01
	10,83	6,90	5,42	4,62	4,10	3,74	3,27	2,74	2,13	1,05	0,001

de timp egale, valorile indicilor caracteristici, obţinînd un şir de măsurători :

p_1 ; t_{s1} ; D_1 ; B_1 ; P_{ci1}, respectiv η_1 ;

p_m ; t_{sm} ; D_m ; B_m ; P_{cim}, respectiv η_m ;

se va putea calcula o valoare a randamentului şi anume :

$$\bar{\eta}_m \pm t \frac{\sigma_\eta}{\sqrt{m}}$$

Această valoare η_m va corespunde unei anumite sarcini mijlocii D_m.

Dacă în diagrama din fig. 1, pentru o valoare D_m cuprinsă între D_n şi D_{min}, valoarea medie η_m a randamentului, calculată ca mai sus, se găseşte între limitele $\bar{\eta}_m \pm t \frac{\sigma_\eta}{\sqrt{n}}$, se poate admite că exploatarea a decurs în condiţiile de funcţionare economică pentru care instalaţia este construită.

Important pentru valoarea $\bar{\eta}_m$ şi valoarea $\overline{\eta_e}$ a randamentului de referinţă corespunzător

sarcinii D_m obținut din diagrama din fig. 1, este compararea dispersiilor :

$$F = \frac{\sigma^2_{\bar{\eta}_m}}{\sigma^2_{\bar{\eta}_c}} = \frac{\sigma_{\bar{\eta}}}{\sigma_{\bar{\eta}_c}\sqrt{m}} \qquad (5)$$

pentru gradele de libertate, respective și un anumit nivel de semnificație (obișnuit 5% sau 1%).

Dacă valoarea obținută este mai mică decît cea așteptată pentru nivelul de probabilitate respectiv, dat în tabele (vezi tabela 2), atunci se consideră că rezultatul a fost obținut cu o precizie similară celei de la recepție.

În cazul cînd valoarea obținută pentru $\bar{\eta}_m$ nu cade în diagrama din fig. 1 între limitele fixate pentru η_c, la sarcina D_m, este important a examina valorile obținute pentru indici la măsurarea făcută, în comparație cu indicii obținuți la recepție stabilind, cu ajutorul criteriilor „Student" (tabela 1), respectiv „Fischer" (tabela 2), la care dintre indici se găsesc diferențe semnificative între cele două încercări, pentru a putea afla astfel factorii care au influențat eventual nereușita încercării și astfel cauzele nerealizării unei funcționări economice.

Tabela 2 cuprinde acele valori F_{n1} $\eta_2 \cdot \eta$ ale coeficientului de dispersie care sînt depășite cu probabilitatea η (η_1 se referă la valoarea cea mai mare a dispersiei iar η_2 la valoarea cea mai mică a acesteia).

Importanța aparatelor de măsurat folosite în exploatare, pentru măsurarea valorii indicilor, este strîns legată de variația mărimilor respective.

Dacă se admite că abaterea limită a uneia dintre mărimi este 3 σ iar eroarea aparatului cu care se măsoară mărimea respectivă este 3 σa, atunci abaterea limită totală va fi :

$$\sqrt{(3\sigma)^2 + (3\sigma a)^2}$$

De aci rezultă că trebuie să se țină seama de eroarea limită a aparatului numai dacă

$$\frac{\sigma a}{\sigma} > \frac{1}{4}$$

Ținînd seama de faptul că în exploatare sînt de așteptat valori mai mari de $4\sigma a$ pentru σ , prin însăși natura exploatării, este clar că diferența dintre clasa de precizie a aparatelor tehnice și aceea a aparatelor de o precizie imediat superioară joacă un rol mai redus.

Cu mult mai importantă, în împrejurările de exploatare, este observarea ca montajul aparatelor și metoda de măsurare să fie corectă.

4. CONCLUZII

Prin metoda de mai sus, se pot determina nu numai limitele de valabilitate ale randamentului stabilit în exploatare, în comparație cu acela calculat la încercările de recepție ale cazanelor de abur, dar, într-un mod mai simplu, însăși condițiile de exploatare ale acestora.

În adevăr, exploatarea economică poate fi urmărită în mod eficace numai prin măsurarea valorii unor indici stabiliți în conformitate cu importanța instalației ; compararea lor, prin metodele arătate, cu valorile stabilite la recepție, este în măsură să arate întotdeauna modul în care funcționează instalația și cauzele care conduc la această funcționare, cunoscînd limitele de valabilitate ale indicilor urmăriți în exploatare.

DIRECȚIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ȘI INVENȚII
OFICIUL DE STAT PENTRU METROLOGIE, CONTROLUL CAZANELOR ȘI INSTALAȚIILOR DE RIDICAT

PARTEA OFICIALĂ

Rev. „METROLOGIA APLICATĂ" nr. 9/1957

REGULAMENTUL

omologării instalațiilor și aparatelor consumatoare de combustibil

1.— Fabricarea în serie a instalațiilor și aparatelor consumatoare de combustibil se face numai în baza omologării prealabile a prototipului.

Instalațiile și aparatele consumatoare de combustibil, care intră în prevederile prezentului regulament, sînt următoarele:

a) cazanele de abur, de apă fierbinte sub presiune și agregatele anexe ale acestora;

b) cazanele de calorifer și agregatele anexe ale acestora;

c) cuptoarele industriale și agregatele anexe ale acestora;

d) injectoarele de combustibil lichid cu un consum mai mare de 10 kg/h și arzătoarele de gaze cu un consum mai mare de 12 m^3/h;

e) sobele metalice și de teracotă;

f) mașinile și aparatele de gătit;

g) injectoarele de combustibil lichid cu consum pînă la 10 kg/h și arzătoarele de gaze cu un consum pînă la 12 m^3/h.

Omologarea acestor instalații și aparate se face în vederea verificării randamentului și a altor indici tehnico-economici stabiliți prin proiectul de execuție, în scopul asigurării unei funcționări fără pericol, continue și economice.

2.— Omologarea instalațiilor și aparatelor prevăzute la pct. 1 se execută de către comisii de omologare, instituite în modul următor:

— pentru instalațiile și aparatele prevăzute la lit. *a*, *b* și *d*, pe baza ordinului directorului general al Direcției Generale pentru Metrologie, Standarde și Invenții (D.G.M.S.I.);

— pentru instalațiile și aparatele prevăzute la lit. *c*, pe baza ordinului ministrului Industriei Grele;

— pentru cele prevăzute la lit. *e*...*g*, pe baza ordinului directorului general al Direcției Generale de Aprovizionare a Populației cu Combustibil (D.G.A.P.C.).

3.— Componența comisiilor de omologare va fi următoarea:

a) pentru instalațiile prevăzute la pct. 1 lit. *a*,*b* și *d*, cîte un delegat al:

— D.G.M.S.I., care va fi și președintele comisiei;

—Ministerului Industriei Grele sau ministerului, instituției, organizației centrale tutelare a intreprinderii producătoare a instalației sau aparatului;

— ministerului producător al combustibilului folosit la instalația care se omologhează;

— unității proiectante;

— intreprinderii producătoare a instalației sau aparatului;

— 1...4 beneficiari principali;

— D.G.A.P.C.;

— institutelor de cercetări și proiectări de specialitate ale ministerelor și Academiei R.P.R.

Comisia de omologare își va avea sediul la D.G.M.S.I.

b) pentru instalațiile prevăzute la pct. 1 lit. *c*, din cîte un delegat al:

— Ministerului Industriei Grele, care va fi și președintele comisiei;

— ministerului sau instituției, organizației centrale tutelare a intreprinderii producătoare a instalației;

— ministerului producător al combustibilului folosit la instalația care se omologhează;

— unității proiectante;

— intreprinderii producătoare a instalației;

— 1...4 beneficiari principali;

— D.G.M.S.I.;

— D.G.A.P.C.;

— institutelor de cercetări și proiectări de specialitate ale ministerelor și Academiei R.P.R.

Comisia de omologare își va avea sediul la Ministerul Industriei Grele.

c) pentru instalațiile și aparatele prevăzute la pct. 1 lit. *e*...*g*, din cîte un delegat al:

— laboratorului de încercări termotehnice al D.G.A.P.C., care va fi și președintele comisiei;

— serviciului tehnic din D.G.A.P.C.;

— Direcției tehnice din ministerul, instituția sau organizația centrală tutelară a intreprinderii producătoare a instalației sau aparatului respectiv;

— ministerului producător al combustibilului folosit la instalația care se omologhează;

— unității proiectante

— intreprinderii producătoare a instalației sau a aparatului;

— Ministerului Comerțului, pentru produsele destinate a fi desfăcute prin rețeaua comercială;

— D.G.M.S.I.;

— institutelor de cercetări și proiectări de specialitate ale ministerelor și Academiei R.P.R.

La omologarea arzătoarelor și aparatelor de gaze, din comisie va face parte și un delegat al întreprinderii de distribuție a gazelor din regiunea unde se face omologarea. Comisia de omologare își va avea sediul la Laboratorul de încercări termotehnice al D.G.A.P.C.

Pot fi invitați și numiți în comisiile de omologare 1...3 specialiști recunoscuți în domeniul respectiv.

4.—Data și locul omologării se vor fixa prin ordinul directorului general al D.G.M.S.I. pentru comisia de la pct. 3 lit. *a*, prin ordinul ministrului Industriei Grele pentru comisia de la pct. 3 lit. *b* și prin ordinul directorului general al D.G.A.P.C. pentru comisia de la pct. 3 lit. *c*.

5.— Comisiile de omologare lucrează valabil cu cel puțin 2/3 din numărul delegaților convocați, din care nu vor lipsi: delegatul instituției care este președintele comisiei, delegatul ministerului sau instituției tutelare a intreprinderii constructoare, delegatul instituției de proiectare, delegatul intreprinderii constructoare și delegatul unui beneficiar principal.

Hotărîrile comisiei se iau cu majoritate simplă de voturi.

6.— În vederea omologărilor, se vor elabora instrucțiuni de omologare, cu colaborarea factorilor interesați, de către:

a) D.G.M.S.I., pentru instalațiile prevăzute la pct. 1 lit. *a*, *b* și *d*;

b) Ministerul Industriei Grele pentru instalațiile prevăzute la pct. 1 lit. c.;

c) D.G.A.P.C., pentru instalațiile prevăzute la pct. 1 lit. *e*...*g*.

Instrucțiunile de omologare vor fi aprobate prin ordinul directorului general al D.G.M.S.I. (instrucțiunile de la lit. *a*), prin ordinul ministrului Industriei Grele (instrucțiunile de la lit. *b*), și prin ordinul directorului general al D.G.A.P.C. (instrucțiunile de la lit. *c*).

În instrucțiunile de omologare se precizează agregatele anexe ale instalațiilor și aparatelor consumatoare de combustibil, care se omologhează odată cu acestea.

7.— Intreprinderile producătoare de instalații sau aparate consumatoare de combustibil, care urmează să fie prezentate la omologare, sînt obligate:

a) să depună prin direcția tutelară din ministerul respectiv sau din organizațiile economice centrale, cu cel puțin 30 zile înainte de data propusă pentru omologare, la sediul comisiei, o cerere de omologare, în care se va arăta locul și data propusă pentru omologare, însoțită de:

—procesul-verbal de recepție a prototipului, încheiat de către o comisie internă de recepție numită de către directorul întreprinderii producătoare. Scopul acestei recepții este

verificarea calității produsului și a modului de comportare a acestuia, pentru a nu se prezenta la omologare prototipuri cu defecte.

Toate defectele constatate cu ocazia recepției trebuie înlăturate înainte de prezentarea instalației sau aparatului la omologarea oficială.

Comisia internă de recepție va încheia un proces-verbal în care se vor consemna rezultatele constatate la recepție, defectele precum și modul în care au fost remediate acestea;

— caietul de sarcini (condițiile tehnice) pentru instalația sau aparatul ce urmează a fi supus omologării, elaborat de către unitatea proiectantă în conformitate cu instrucțiunile de omologare prevăzute la pct. 6 din prezentul regulament și care a fost predat întreprinderii producătoare odată cu proiectul de execuție;

— desenele de execuție prevăzute în instrucțiunile de omologare;

— un memoriu de prezentare a instalației sau aparatului, conținînd datele principale și de calcul ale acestora;

b) să ia toate măsurile pentru pregătirea instalației sau aparatului în vederea omologării, astfel încît încercările de omologare să se poată executa în minimum de timp;

c) să organizeze locul de lucru al comisiei de omologare în așa fel încît încercările să se poată face în bune condiții;

d) să pregătească și să pună la dispoziția comisiei de omologare, utilajul, aparatele de măsurat și control, personalul și materialele necesare pentru lucrările de omologare;

e) să verifice în prealabil la D.G.M.S.I. aparatele de măsurat și control care se vor folosi la omologare;

f) să efectueze la cererea comisiei de omologare toate analizele (combustibil, cenușă, zgură, apă de alimentare etc.) privind omologarea;

g) să întocmească, pe baza rezultatelor obținute la omologare, notița tehnică pentru deservirea și întrebuințarea instalației sau aparatului, care să asigure o funcționare fără pericol, continuă și economică, a acestora;

h) să suporte spezele de deplasare și diurna legală ce se cuvine membrilor comisiei de omologare.

În cazul cînd produsul se omologhează la locul de exploatare, intreprinderea beneficiară este obligată să dea tot sprijinul pentru efectuarea în bune condiții a încercărilor de omologare, în special pentru satisfacerea obligațiilor prevăzute la lit. *b*...*f*

8.— În termen de 5 zile de la primirea unei cereri de omologare, instituția la care se află sediul comisiei de omologare va preciza componența comisiei de omologare în conformitate cu prevederile pct. 3 din prezentul regulament și va cere ministerelor, instituțiilor sau organizațiilor centrale tutelare să comunice în scris, în termen de 5 zile, numele delegaților care vor lua parte la omologare.

9.— Pentru a asigura desfășurarea în condiții normale a omologărilor, instituțiile sau întreprinderile din care fac parte membrii comisiei de omologare sînt obligate să dea posibilitatea participării acestora la lucrările de omologare.

10.— În vederea omologărilor și pe baza cererii primite, comisia de omologare va aviza, în termen de 15 zile de la primirea cererii, caietul de sarcini (condițiile tehnice) pentru omologare. Dacă acesta este necorespunzător, el va fi înapoiat solicitantului pentru a fi refăcut, termenul prevăzut la pct. 7 lit. *a*, decurgînd de la data depunerii caietului de sarcini refăcut.

11.— Comisia de omologare va efectua omologarea după caietul de sarcini.

Dacă în decursul omologării comisia constată că sînt necesare încercări sau verificări suplimentare, aceasta are dreptul de a le face sau de a cere efectuare lor și de a modifica corespunzător caietul de sarcini; de asemenea poate propune pentru viitor modificarea instrucțiunilor prevăzute la pct. 6.

12.— La terminarea încercărilor, pe baza rezultatelor obținute, comisia de omologare va încheia un proces-verbal de omologare semnat de către toți membrii comisiei și în care vor fi consemnate:

a) toate verificările și încercările efectuate cu indicarea rezultatelor obținute;

b) dispozițiile comisiei cu privire la înlăturarea defectelor constatate și la îmbunătățirile ce trebuie aduse instalației sau aparatului, fie începînd cu prototipul, fie numai la producția de serie;

c) termenele și responsabilii pentru executarea lucrărilor de la lit. *b*;

d) concluziile comisiei de omologare, care pot fi: omologarea, omologarea cu condiții sau respingerea;

e) propunerea comisiei de a se trece la fabricarea în serie:

f) propuneri și modificări ale caietului de sarcini (condițiile tehnice) pentru recepția de serie;

g) opiniile separate în comisie, cerute a fi consemnate.

La procesul-verbal se anexează fișa cu caracteristicile tehnice complete ale instalației sau aparatului, verificate sau stabilite la omologare.

13.— După terminarea omologării și încheierea procesului verbal de omologare se întocmește un dosar de omologare, în două exemplare, care va cuprinde:

a) procesul-verbal de omologare;

b) fișa cu caracteristicile tehnice;

c) procesele-verbale parțiale de constatare a rezultatelor;

d) alte documente sau desene pe care comisia le consideră necesare.

14.— Procesele-verbale de omologare se vor aproba sau respinge de către dorectorul general al D.G.M.S.I., pe baza lucrărilor comisiei de la pct. 3 lit. *a*, de către ministrul Industriei Grele, pe baza lucrărilor comisiei de la pct. 3 lit. *b*., de către directorul general al D.G.A.P.C., pe baza lucrărilor comisiei de la pct. 3 lit. *c*. Procesul-verbal de omologare aprobat constituie actul pe baza căruia se trece la fabricarea în serie a instalației sau aparatului respectiv.

După aprobare, un dosar de omologare se păstrează în arhiva comisiei, celălalt se înaintează ministerului, instituției sau organizației centrale tutelare a întreprinderii producătoare.

În cazul cînd concluziile comisiei de omologare sînt pentru omologarea cu condiții sau pentru respingerea de la omologare a instalației și aparatelor consumatoare de combustibil, constructorul sau beneficiarul va putea introduce o contestație la D.G.M.S.I., la Ministerul Industriei Grele sau la D.G.A.P.C., după caz, în termen de 10 zile de la data încheierii procesului-verbal de omologare.

Directorul general al D.G.M.S.I., ministrul Industriei Grele sau directorul general al D.G.A.P.C., vor putea, după caz, respinge sau admite contestația, dispunînd luarea măsurilor necesare, care pot merge pînă la refacerea lucrărilor de omologare de către o nouă comisie.

15.— Intreprinderile producătoare de instalații sau aparate consumatoare de combustibil sînt obligate să înainteze planul de omologări al instalațiilor care urmează a fi fabricate, la D.G.M.S.I., la Ministerul Industriei Grele sau la D.G.A.P.C., după caz, pînă la 15 octombrie al fiecărui an, pentru anul următor, prin direcția tutelară din ministerele, comitetele executive ale sfaturilor populare sau organizațiile centrale respective.

16.— Nerespectarea dispozițiilor prevăzute în prezentul regulament, constatate de către organele de control ale D.G.M.S.I., Ministerului Industriei Grele sau D.G.A.P.C., după caz, se vor sancționa pe baza proceselor-verbale de constatare, potrivit legilor în vigoare.

LISTA I-A A BREVETELOR DE INVENȚIE ACORDATE DE OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII (O.S.I.)

PARTEA a III-a

Această listă conține brevetele acordate, începînd cu data de 20 octombrie 1955, pînă la 20 august 1956; titlurile brevetelor sînt aranjate pe clase și subclase, conform clasificării germane de brevete.

Brevetele care pot fi încadrate în mai multe clase au fost trecute cu titlul complet în clasa principală iar în clasele secundare s-a indicat, în paranteză, clasa și subclasa principală și numărul brevetului respectiv.

În ordinea succesiunii sînt indicate: numărul brevetului, data valabilității brevetului (data înregistrării valabile), data acordării brevetului, Pr.=prioritățile recunoscute (data și țara respectivă), numele titularului, localitatea, și țara în care își are sediul autorul, titlul invenției.

În cazul brevetelor de perfecționare este indicat „Perfecționare brev.", urmat de numărul brevetului la care se referă perfecționarea.

CLASA 48 — TRATAMENTUL CHIMIC, SUPERFICIAL AL METALELOR

a. — GALVANOTEHNICA

58/39172 31.X.1947; 20.X.1955. RADU GRIGOROVICI și ROTH ALEXANDRU, București. — Sîrmă cu cămașe de cupru pentru suduri în sticlă.

b. — ÎNVELIȘURI METALICE

591/39705 13.III.1947; 25.IV.1956. JULIU PAPP, București. — Îmbibarea cu substanțe mirositoare a straturilor de oxizi produși prin oxidare anodică pe metale ușoare.

d. — PROTECȚIA ANTICOROSIVĂ

564/39678 5.V.1955; 1.III.1956. HERMANN ROSEMANN, Dresden, R.D.G. — Procedeu pentru prepararea unor straturi peliculare nemetalice deasupra metalelor.

1149/40262 18.II.1947; 20.VIII.1956. NICOLAE GEORGESCU, București. — Lichid de lustruit alămurile.

CLASA 49 — PRELUCRAREA MECANICĂ A METALELOR

a. — STRUNGIRE, GĂURIRE, PUNCTARE

963/40076 19.X.1946; 25.VII.1956. PAUL D. DOBRESCU, București. — Bacuri pentru universale de strung.

1110/40223 5.II.1947; 20.VIII.1956. UMBERTO SORANI, București. —Mandrină.
(42 b **1236/40351**)

d. — EXECUTAREA DANTURII LA ROȚI DINȚATE

1229/40342 14.VII.1943; 20.VIII.1956. Pr. 20.VIII.1942, BELGIA. SOCIÉTÉ ANONYME DES FORGES, USINES ET FONDERIES DE GILLY, Gilly, Belgia. — Mașină pentru rectificarea dinților de angrenaje.

h. — FORJARE, PRESARE, ÎNDOIRE, ÎNDREPTARE, LIPIRE, SUDURĂ

132/39246 30.XII.1947; 20.X.1955. THE FIRESTONE TIRE ET RUBBER COMPANY, Acron, USA. — Perfecționări la metoda și aparat de sudură.

168/39282 26.I.1948; 20.X.1955. IULIA GEORGESCU, București. — Pudră de sudat fontă.

169/39283 26.I.1948; 20.X.1955. IULIA GEORGESCU, București. — Procedeu pentru preparat pudră de sudat aluminiu.

334/39448 14.IX.1948; 20.X.1955. TRAIAN NEGRESCU, București. — Procedeu de sudare prin aluminotermie, folosind amestecuri termogene în alcătuirea cărora intră aliaje cu bază de aluminiu.

335/39449 14.IX.1948; 20.X.1955. TRAIAN NEGRESCU, București. — Ameliorări aduse procedeelor de sudare prin aluminotermie și amestecurile termogene utilizate în acest scop.

336/39450 14.IX.1948; 20.X.1955. MARIA I. POPA, București. — Folosirea cuprului și a vanadiului în procedeele și amestecurile termogene pentru aluminotermie.

524/39638 9.III.1951; 1.III.1956. COMPTOIR INDUSTRIEL D'ETIRAGE ET PROFILAGE DE METAUX, Paris, Franța. — Perfecționări la procedeele de deformare la cald a metalelor.

534/39648 27.I.1954; 1.III.1956. MALEW PATENTS HOLDING COMP. LDT. DOUGLAS, Anglia. Autor: FRED HOLLAND, Anglia. — Perfecționări la unelte de presare.

732/39846 5.VI.1947; 10.VI.1956. ADAM KREGLEWSKI, Poznan, Polonia. — Procedeu de sudare cu arc electric, protejat și dispozitivul aferent.

778/39892 4.VII.1947; 10.VI.1956. FLOREA BUBUREANU, București. — Aparat de sudat și de tăiat metale cu benzină.

1062/40175 4.I.1947; 20.VIII.1956. BORIS PAȘCHIN, Orașul Stalin. — Dispozitiv de poansonat.

1162/40275 27.II.1947; 20.VIII.1956. IOACHIM ALIMPESCU și IOAN DARIE, București. — Procedeu de lipire (sudare) a aluminiului de aluminiu și cu oricare alte metale.

1354/40467 23.X.1947; 20.VIII.1956. Perfecționare brev. **39605**. IOACHIM ALIMPESCU, București. — Procedeu de lipire (sudare) a aluminiului de aluminiu și a aluminiului cu oricare alte metale feroase, neferoase și prețioase.

i. — FABRICAREA DE OBIECTE FORJATE ȘI PRESATE

509/39623 14.V.1949; 1.III.1956. NEDERLANDSCHE SCHROEFBOUTENFABRIEK C. V., Helmond, Olanda. — Procedeu și aparat pentru format articole metalice.

l. — PRELUCRAREA METALELOR INDICATE DE LA a LA k

1311/40424 4.VII.1947; 20.VIII.1956 Perfecționare brev. **38565**. Pr. 19.VII.1946, ELVEȚIA. CIBA, SOCIETÉ ANONYME, Basel, Elveția. — Procedeu și lipici pentru interlipirea unor materiale de lucru, îndeosebi metale.

CLASA 50 — MĂCINARE ȘI MĂRUNȚIRE

b. — PROCEDEE ȘI MORI

202/39316 17.II.1948; 20.X.1955. DAN HEDGES BROWN, Chicago, S.U.A. — Perfecționări în sau referitoare la un procedeu de produs făină.

c. — PROCEDEE ȘI DISPOZITIV PENTRU MĂRUNȚIREA ȘI MĂCINAREA DE SUBSTANȚE DIVERSE

479/39593 31.XII.1947; 1.III.1956. MARKOS GHEORGHE, Sf. Gheorghe. — Mecanism mobil la morile de apă.

682/39796 3.IX.1955; 16.V.1956. MAX GRUMBACH & Co., Freiberg, Sachsen, R.D.G. — Instalație de sfărîmare, mai ales a materiilor ce folosesc pentru hrana animalelor ca: fîn, paie, verdeață, tubercule alimentare sau ceva analog.

596/39710 17.III.1947; 25.IV.1956. FRITZ BRECKNER, Timișoara. —Moara cu ciocane fără site.

d. — SITE ŞI DISPOZITIVE DE CERNERE

884/39997 2.III.1946; 25.VII.1956. HENRY A. ABELES, Timişoara. — Sită automată.

CLASA 51 — INSTRUMENTE MUZICALE

c. — INSTRUMENTE DE ORCHESTRĂ

982/40095 6.XI.1946; 25.VII.1956. ION FACLER, Oraşul Stalin. — Instrument muzical cu coarde pentru arcuş şi ciupit.

CLASA 52 — CUSĂTORIE, BRODERIE

a. — CUSUTUL

1188/40301 14.XII.1945; 20.VIII.1956. HERMINIUS GAL şi GRIGORE DUBOVSCHI, Oraşul Stalin. — Maşină de cusut şi cîrpit stofă, piele şi talpă.

CLASA 53 — ALIMENTE ŞI DELICATESE

b. — VASE DE CONSERVARE

595/39709 17.III.1947; 25.IV.1956. NICOLAE C. DANIEL, Timişoara. — Procedeu pentru conservarea alimentelor şi închizător cu dispozitiv de desaerare pentru recipienţi de conservare.

652/39766 9.IV.1947; 25.IV.1956. MARIN ANTON POPESCU, Timişoara. — Recipient pentru fabricarea conservelor alimentare.
(12 f **726/39840**)

c. — CONSERVAREA ALIMENTELOR ANIMALE ŞI VEGETALE

23/39137 27.IX.1947; 20.X.1955. SOC. d'EXPLOITATION DES PRODUITS ALBA POUR LA CONSERVATION DES FRUITS ET LEGUMES A L'ETAT FRAIS S. A., Casablanca, Maroc. — Procedeu şi compoziţie pulverulentă pentru conservarea vegetalelor în stare proaspătă.

432/39546 29.IX.1953; 20.X.1955. ZAKLAD WYTWORCZY MASY JAJOWEJ PRZEDSIEBIORSTWO PANSTOWE Radan, R.P.P. — Procedeu pentru pasteurizarea masei de ouă.

474/39588 7.VI.1944; 20.X.1955. S. A. LES USINES DE MELLE Saint Leger, Franţa. — Lichizi perolignoşi pentru conservarea produselor comestibile.
(17 c **400/39514**)

g. — NUTREŢURI

264/39378 5.V.1948; 20.X.1955, WILHELM KLEIN, Timişoara. — Procedeu pentru uşurarea hrănirii reglementare şi raţionale a animalelor.

CLASA 54 — PRELUCRAREA HÎRTIEI ŞI CARTONULUI ŞI PRODUSE DIN ACESTEA

b. — FABRICAREA. PLICURILOR, SACILOR DE HÎRTIE, CARTOANE ETC.

7/39121 25.IX.1947; 20.X.1955. SOLOMON LIVIU, Bucureşti. — Procedeu pentru confecţionarea scrisorilor plic.

83/39197 24.XI.1947; 20.X.1955. DUMITRU M. LĂZĂRESCU, Bucureşti. — Hîrtie de corespondenţă unificată cu plicul.

235/39349 24.III.1948; 20.X.1955. REICH ADINA, AGAPIE GH. ELENA şi BRĂNCOVEANU M. PAULA, Bucureşti. — Carte ilustrată cu deschidere circulară.

262/39376 5.V.1948; 20.X.1955. INTREPRINDEREA POLIGRAFICĂ M.F.A., Bucureşti. — Dispozitiv pentru fabricarea sacilor de hîrtie din 5 foi şi îmbinarea prin încheiere a foilor exterioare.

760/39874 25.VI.1947; 10.VI.1956. SĂNDULESCU GH. şi SĂNDULESCU IOAN, Bucureşti. — Model de bilete de tramvai.

917/40030 4.VII.1946; 25.VII.1956. MENDEL SCHWARZENBERG zis MATEI, Bucureşti. — Gen nou de ilustrate şi evantaie.

1107/40220 3.II.1947; 20.VIII 1956. DESIDERIU KARCZAG, Bucureşti. — Adresă-scrisoare fără plic.

c. — CONFECŢIONARE DE ŢEVI, MOSOARE, TECI, PRIN ÎNFĂŞURARE SAU RULARE DE HÎRTIE ŞI CARTON

(81c **768/39882**)

d. — PRESAREA HÎRTIEI ŞI CARTONULUI

395/39509 2.VI.1949; 20.X.1955. IOAN IONESCU şi ALEX. FIRĂNESCU, Bucureşti. — Aparat pentru aplicarea hîrtiei de pînză.

e. — FABRICAREA OBIECTELOR DIN MASE DE HÎRTIE

1018/40131 28.XI.1946; 25.VII.1956. RUDOLF THEIL, Sibiu. — Procedeu pentru producerea de corpuri goale în interior.

f. — PROCEDEE ŞI DISPOZITIVE PENTRU FABRICAREA DIFERITELOR ARTICOLE DIN HÎRTIE, MUCAVA, CARTON ETC.

776/39890 4.VII.1947; 10.VI.1956. RUBEN RAUSING, Lund, Suedia. — Recipient tetraedric pentru scopuri de ambalare.

CLASA 55 — FABRICAREA CELULOZEI, HÎRTIEI ŞI MUCAVALEI

b. — PROCEDEU PENTRU FABRICAREA CELULOZEI ŞI RECUPERAREA LEŞIILOR ŞI GAZELOR DE EVACUARE

522/39636 31.V.1950; 1.III.1956. INSTITUTUL DE CERCETĂRI CHIMICE-ICECHIM şi DIR. GENERALĂ PENTRU VALORIFICAREA STUFULUI din MIC, Bucureşti. — Recuperarea chimicalelor din leşiile negre de la fabricarea pastei semichimice pentru hîrtie cu sulfit de sodiu.
(29b **521/39635**)
(39b **401/39515**)

f. — PRELUCRAREA HÎRTIEI ÎN MUCAVA, DIFERITE FELURI DE HÎRTIE.

285/39399 29.V.1948; 20.X.1955. BARBASCH SIEGFRIED, Bucureşti. — Presă de tras pentru mecanizarea maşinilor manuale de carton asfaltat.

762/39876 26.VI.1947; 10.VI.1956. CONSOLIDATED WATER POWER & PAPER COMPANY, Wisconsin SUA. — Perfecţionări în sau referitoare la compoziţie minerală de acoperire, procedeul de acoperire a hîrtiei cu zisa compoziţie şi hîrtia rezultînd din acest procedeu.
(81a **711/39825**)

CLASA 57 — FOTOGRAFIE, CINEMATOGRAFIE

a. — APARATE FOTOGRAFICE ŞI DE CINEMATOGRAFIE

136/39250 30.XII.1947; 20.X.1955. JEAN THEODORE FOUFOUNIS, Paris, Franţa. — Autovizor pentru fotografia sau cinematografia portretelor.

359/39473 6.XI.1948; 20.X.1955. MEOPTA SPOJENE ZAVODY PROJEMNOU MECHANIKOU A OPTIKU n. p., Prerov, Rep. Cehoslovacă. — Construcţie combinată de aparate pentru reproducerea de înregistrări de sunete şi imagini de pe filme cinematografice.

638/39752 31.III.1947; 25.IV.1956. GEORGES N. GRANT, Bucureşti. — Port-obiectiv cu puncte de oprire predeterminate, îngăduind folosirea aceluiaşi aparat fotografic cu obiective interşanjabile.

639/39753 31.III.1947; 25.IV.1956. GEORGES N. GRANT, Bucureşti. — Vignete succesive servind pentru transformarea oricărui vizor fotografic în vizor universal.

684/39798 20.III.1956; 16.V.1956. CONSTANTIN BOTEZ, Bucureşti. — Procedeu şi dispozitiv pentru obţinerea de imagini redînd impresia de relief, în fotografie, cinematografie şi televiziune.

695/39809 12.V.1947; 10.VI.1956. SOCIÉTÉ d'ETUDES ET DE RÉALISATION DE BREVETS CINEMATOGRAPHIQUES, Paris, Franţa. — Dispozitiv pentru desfăşurarea şi înfăşurarea unui film cinematografic şi sau sonor.

696/39810 12.V.1947; 10.VI.1956. SOCIÉTÉ d'ETUDES ET DE REALISATION DE BREVETS CINEMATOGRAFIQUES, Paris. — Aparat combinat de proiecţie a unui film cinematografic sonor şi de audiţie radiofonică.

698/39812 12.V.1947; 10.VI.1956. GEORGES GRANT, Bucureşti. — Aparat fotografic portativ folosind diferite formate de pelicule sensibile.

1344/40457 3.VI.1948; 20.VIII.1956. FAIBIŞ JUSTER, Bacău. — Ecran pentru cinematografie în relief.

b. — PROCEDEE FOTOGRAFICE HELIOGRAFICE, PLĂCI ŞI HÎRTIE SENSIBILĂ LA LUMINĂ ETC.

234/39348 23.III.1948; 20.X.1955. INSTITUT PHOTOGRAFIQUE DE BELGIQUE FOREST, Bruxelles, Belgia. — Procedeu pentru obţinerea fotografiilor în culori pe un strat unic.

CLASA 58 — PRESE

b. — FĂRĂ PRESIUNI HIDRAULICE
(49h **534/39648**)

CLASA 59 — POMPE

a. — CU PISTON

354/39468 27.X.1948; 20.X.1955. ANASTASIU P. VASILE şi IONESCU I. NICOLAE, Cîmpina. — Pompa hidraulică de fund cu regim pulsativ.

355/39469 27.X.1948; 20.X.1955. IONESCU I. NICULAE, Cîmpina. — Pompa de adîncime acţionată cu fluid.

392/39506 29.IV.1949; 20.X.1955. IONESCU I. NICULAE, Cîmpina. — Centrala de pompare hidraulică.

543/39557 7.VIII.1954; 1.III.1956. HANS ERICH FINK, Halle/Saale, R.D.G. — Aranjament de comandă fără tiranţi, în special pentru pompe Duplex.

966/40079 21.X.1946; 25.VII.1956. Pr. 27.V.1944. SUA. NATHAN MANUFACTURING COMPANY, New York, SUA. — Perfecţionări la pompe hidraulice.

1023/40136 29.XI.1946; 25.VII.1956. ALEXANDRU MANCAS, Bucureşti. — Pompa hidraulică cu elice.

1078/40191 16.I.1947; 20.VIII.1956. VASILACHE SERGIU, Bucureşti. — Îmbunătăţiri la supapele maşinilor de pompat fluid.

1082/40195 20.I.1947; 20.VIII.1956. NICOLAE NICOLESCU, Ploeşti. — Pompă pentru extragerea lichidelor de la mari adîncimi.

1128/40241 23.X.1946; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **38766** Pr. 25.X.1945. SUA. NATHAN MANUFACTURING COMPANY, Yew York, SUA. — Perfecţionări la pompe hidraulice.

1170/40283 11.I.1945; 20.VIII.1956. PETER GYÖZÖ, Bucureşti. — Coloană-scaun pentru pompe de puţuri mai adînci de 7 m.

1258/40371 24.X.1942; 20.VIII.1956. MATEI DWORSHAK, Văliug, Muntele Semenic. — Pompă cu aer comprimat. (5 a **747/39861**)

b. — CENTRIFUGE

393/39587 5.V.1949; 20.X.1955. EMILIE EGGER, CRESSIER N-E-b Neuchatel, Elveţia. — Rotor pentru pompe centrifugale.

1336/40449 30.XII.1947; 20.VIII.1956. FRANTISCHEK HEJDUK şi JAN NEUMAN, Praga, Rep. Cehoslovacă. — Pompă de circulaţie cu aspiraţie automată.

1337/40450 30.XII.1947; 20.VIII.1956. JAN NEUMAN şi „HEFA" n. p., Praga, Rep. Cehoslovacă. — Pompa auto-aspiratoare.

c. — PULSOMETRE ŞI POMPE CU SIFON SAU INJECTOARE

308/39422 6.VII.1948; 20.X.1955. POLNER ALEXANDRU şi BUJOR T. TEODOR, Careii Mari-Sălaj. — Pompă calorică.

689/39803 3.V.1947; 10.VI.1956. ALEXANDRU FRIEDMANN KOMANDITGESELLSCHAFT, Viena, Austria. — Pompă cu injector de aburi.

CLASA 60 — REGULATOARE PENTRU MOTOARE

(47b **1137/40250**)

d. — ELEVATOARE DE APĂ

148/39262 30.XII.1947; 20.X.1955. GHIŢĂ ION şi POLYISU JACK, Bucureşti. — Instalaţie elevatoare hidraulică.

248/39362 8.IV.1948; 20.X.1955. PERCY KLEINHENN, Com. Obedeni, Vlaşca. — Roata de apă pentru irigaţia culturilor de orez.

1350/40463 11.II.1949; 20.VIII.1956. DUMITRU FLORESCU, Bucureşti. — Dispozitiv pentru scos apă din puţuri, rîuri, eleştee etc.

CLASA 61 — SALVARE ŞI PAZĂ CONTRA INCENDIULUI

2.—DISPOZITIVE DE SALVARE LA INCENDII

351/39465 20.X.1948; 20.X.1955. PAULIAN A. CEZAR, Bucureşti. —Masca de protecţie.

292/39406 19.VI.1948; 20.X.1955. THE PYRENE COMPANY LIMITED Brentford, Anglia. —Perfecţionări referitoare la producerea de spumă pentru scopuri extinctoare de incendii.

b.—APĂRARE CHIMICĂ ŞI PROTECŢIA CONTRA SUBSTANŢELOR DE LUPTĂ

1172/40285 19.I.1945; 20.VIII.1956. ŞTEFAN LUPAN, Bucureşti.—Soluţie pentru impregnarea stofei sau altele asemenea, servind la apărarea contra efectelor iperitei.

CLASA 62 — AVIAŢIE

b.—AEROVEHICULE CU ACŢIONARE DINAMICĂ

964/40077 21.X.1946; 25.VII.1956. TRAIAN RĂDULESCU THANIR, Bucureşti.—Aripă zburătoare cu turbină aeriană.

1141/40254 31.I.1947; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **38724**. PAUL N. CORCEA, Lugoj.—Aripă fuselaj.

1249/40362 20.II.1942; 20.VIII. 1956. VICTOR BĂDULESCU, Bucureşti. —Cîrmă şi frînă laterală pentru nave şi avioane.

1359/40472 26.VIII.1946; 20. VIII. 1956. TRAIAN RĂDULESCU THANIR, Bucureşti.— Avion fără aripi. (65f **288/39402**)

c. —INSTALAŢII GENERALE

1037/40150 7.XII./1946; 25.VII.1956. THEIN GEORGESCU-BROŞTENI, Broşteni, Reg. Bucureşti.— Aparat de zburat, cu aripi batante.

1247/40360 4.II.1942; 20.VIII.1956. ADRIAN R. ADRIAN, Bucureşti. —Aparat pentru reglat şi măsurat elicele aeriene.

1250/40363 12.III.1942; 20.VIII.1956. ADRIAN R. ADRIAN, Bucureşti—Aparat pentru controlat, reglat măsurat şi copiat elicele.

CLASA 63— VEHICULE FĂRĂ ŞINE

a.—VEHICULE CU TRACŢIUNE ANIMALĂ

(20 l/**1322/39379**)
(20 l/**1323/40436**)

b.—CĂRUCIOR DE MÎNĂ PENTRU COPII, SĂNII

590/39704 13.III.1947; 25.IV.1956. EUGEN WEISS, Bucureşti. —Cărucior demontabil de copii.

890/40003 23. III. 1946; 25.VII.1956. FRITZ SCHEMBRA Mediaş.— Îmbunătăţiri aduse cărucioarelor de copii.

1026/40139 2. II.1946; 25.VII.1956. VICTOR P. ZAITZ, Bucureşti.—Căruc'or pentru cop''.

1030/40143 4.XII. 1946: 25.VII. 1956. MIŞU I. CUTEŞ, Bucureşti. — Cărucior pentru copii.

c.—AUTOVEHICULE ŞI REMORCI

225/39339 22.III.1948; 20.X.1955. WESTINGHOUSE BRAKE & SIGNAL COMPANY LIMITED, Londra, Anglia.— Perfecţionări la aparate de frînare, cu pres'une fluidă, pentru vehicule.

300/39414 30.VI.1948; 20.X.1955. BARTOLOMEU KRETS, Bucureşti. —Acuplament centrifugal de fricţiune.

301/39415 30. VI.1948; 20.X.1955. BARTOLOMEU KRETS, Bucureşti. —Acuplament centrifugal hidraulic (de fricţiune).

539/39653 2.VII.1954; 1.III.1956. GHEORGHE MOTREANU şi CONSTANTIN MOTREANU, Ploeşti.— Procedeu şi dispozitiv automat de protecţie şi siguranţă pentru motoare cu explozie, înlăturînd gripparea şi spargerea lor în caz de funcţionare anormală.

661/39775 24.IV.1947; 25.IV.1956. SIMON WELT, Bucureşti.— Dipozitiv de siguranţă contra furtului roţilor şi cauciucurilor la autovehicule.

852/39966 6.VII.1955; 10.VI.1956. ALEC. BISHOP DARVILL, BROOK FARM. LITTLE KIMBE, Aylesbury Buckinghamshire, Anglia. — Perfecţionări referitoare la dispozitive de ataşare (remorcare) la vehicule.

1045/40158 16.XII.1946; 20.VIII.1956. SORIN I. ALBESCU, Timişoara.—Calorifer pentru autovehicule.

1074/40187 13.I.1947; 20.VIII.1956. PAUL N. CORCEA, Lugoj. —Frînă automată.

1089/40202 25.I.1947; 20.VIII.1956; Pr. 4. V. 1944, FRANŢA. SOCIÉTÉ TEHNICO-COMMERCIALE DE CONSTRUCTIONS AUTOMOBILES, Paris, Franţa.—Grup motor pentru vehicule automobile.

1090/40203 25.I.1947; 20.VIII.1956. rP.5.IX.1946, FRANŢA. SOCIÉTÉ TEHNICO-COMMERCIALE DE CONSTRUCTIONS AUTOMOBILES, Paris Franţa—Dispozitiv de fixare a motoarelor pe vehicule.

1103/40216 31.I.1947; 20.VIII.1956. ANDREI SZENDE, Bucureşti. — Tractor de mică putere.

1134/40247 9.XII.1946; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **29767**. MIRCEA C. ZĂGĂNESCU, Bucureşti. — Dispozitiv pentru identificarea automobilului care a produs un accident.

1304/40417 11.III.1947; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **39036** Pr. 15.III.1946; SKODOVY ZAVODY N.P., Praga, Rep. ehoslovacă.—Regulator de lichid.

1357/40470 23.XII.1946; 20.VIII.1956. ANTON GH. LOISO, Bucureşti. —Semnalizarea vehiculelor în timpul nopţii. (20f **1015/40128**)
(19b **65/39179**)
(20f **635/39749**)

(20f **1047/40160**)
(47c **1319/40432**)

d.—ROŢI, LAGĂRE, OSII

382/39496 2.II.1949; 20.X.1955. ZBROJOVKA BRNO, n. p. Brno, Rep. Cehoslovacă. — Dispoziţia semiosiilor oscilante la tractoare, îndeosebi la cele agricole.

527/39641 2.VI.1953; 1.III.1956. NICHOLAS PETER, SORELL STRAUSSLER, Londra, Anglia.— Perfecţionări în sau referitoare la roţi pneumatice pentru vehicule.
(63e **434/39548**)
(63e **435/39549**)

e.—CAUCIUCURI, POMPE DE AER, VENTILE

71/39185 10.XI.1947; 20.X.1955. CREŢU ADRIAN, Bucureşti.— Supapă de siguranţă contra exploziilor la cauciucurile de automobile.

79/39193 17.XI.1947; 20.X.1955. CONSTANTINESCU M. IORDAN, Bucureşti.—Aparat pentru legarea mecanică a cauciucurilor explodate.

160/39274 5.I.1948; 20.X.1955. DIMA GHEORGHE şi SMELAS ALEXANDRU, Bucureşti.— Compresor pneumatic adaptabil la automobile.

182/39296 3.II.1948; 20.X.1955. PETRILA JOSIF, Baia Mare.— Ventil pentru camerele de aer ale cauciucurilor pneumatice.

224/39338 19.III.1948; 20.X.1955. ALEXANDRU HOSSU şi FRITHJOF CASPARI, Mediaş.—Procedeu pentru etanşarea automată şi preventivă la camerele de la automobile, motociclete, biciclete sau ceva analog.

317/39421 24.VII.1948; 20.X.1955. GHEORGHE GH. TURCU şi MIHAIL A. CIOICA, Bucureşti.—Aparat pentru încărcarea şi păstrarea presiunii necesare în camerele de cauciuc.

422/39536 1.XII.1952; 20.X.1955. NICHOLAS PETER, SORELL STRAUSSLER, Londra, Anglia. — Perfecţionări în sau referitoare la cauciucuri pneumatice.

434/39548 28.X.1953; 20.X.1955. ROBERT FLEISCHANDERL, Waidhofen a.d. Ybs, Austria.— Dispozitiv auxiliar pentru montarea roţilor pline la autovehicule.

435/39549 30.X.1953; 20.X.1955. ROBERT FLEISCHANDERL, Waidhofen a.d. Ybs, Austria. — Dispozitiv pentru montarea unor roţi pline pentru autovehicule.

464/39578 2.I.1948; 20.X.1955. Perfecţionare brev. **39444**. ADRIAN CREŢU, Bucureşti.— Supapă de siguranţă contra exploziilor de cauciucuri de automobile.

626/39740 28.III.1947; 25.IV.1956. GHEORGHE CRISTIANI, Bucureşti. —Ventil pentru biciclete.

636/39750 31.III.1947; 25.IV.1956. NICANOR TIMOFICIUC, Bucureşti. —Aparat pentru umflat roţile de automobile.

757/39871 25.VI.1947; 10.VI.1956. ALEXANDRU GH. HERTZUG, Bucureşti.— Bandaj amortizor metalic pentru roţile de automobile şi alte asemenea.

1189/40302 28.II.1945; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **37641**. MIRCEA C. DRĂGĂNESCU, Bucureşti.—Utilizarea firelor metalice în fabricarea pneumaticelor.

1263/40376 31.XII.1942; 20.VIII.1956. VASILE M. CRISTEA, Bucureşti. —Anvelope elastice din oţel.
(39a **1189/40302**)

f.—SUPORŢI, STANDURI, DISPOZITIVE DE SUSPENSIE, ÎNCHIZĂTOARE PENTRU BICICLETE ŞI MOTOCICLETE

96/39210 4.XII.1947; 20.X.1955. IULIU DEAC, Timişoara. — Suport metalic.

g.—ACCESORII PENTRU MOTOCICLETE, BICICLETE, VEHICULE DE SPORT

1248/40361 16.II.1942; 20.VIII.1956. ANTONIO CATALANO, Milano, Italia. —Procedeu pentru a elimina folosirea pielii sau a unui material similar la şeile bicicletelor sau similare, făcînd aceste şei elastice şi şei confecţionate după acest procedeu.

1246/40359 31.I.1942; 20.VIII.1956 WILLY ZUCKERMANN, Bucureşti. —Dispozitiv de semnalizare acustică pentru vehicule.

i.—FRÎNĂ DE BICICLETĂ ŞI MOTOCICLETĂ

1313/40426 8.VII.1947; 20.VIII 1956. Perfecţionare brev. **37284**. SVENSKA AKTIEBOLAGET BROMSREGULATOR, Malmö, Suedia.— Dispozitiv schimbător de sarcină la frîne de vehicule.

k.—ANTRENAREA MOTOCICLETELOR, BICICLETELOR CU UNA ŞI DOUĂ ROŢI, PRECUM ŞI VEHICULE RUTIERE

48/39162 18.X.1947; 20.X.1955. GH. R. FIEGER, Bucureşti.— Schimbător de viteze pentru biciclete.

620/39734 27.III.1947; 25.IV.1956. CONSTANTIN ŞTEFAN FELIX, Bucureşti.— Trotinetă-bicicletă.

CLASA 64 — DESFACEREA BĂUTURILOR

a. — STICLE ÎNCHIZĂTOARE ŞI DISPOZITIVE DE DESCHIDERE

121/39235 16. XII, 1947; 20. X. 1955. THE FIRESTONE TIRE & RUBBER COMPANY, Akron, S U A. — Perfecţionări în sau referitoare la consolidarea organelor metalice, precum recipiente.

243/39357 1. IV. 1948; 20. X. 1955 THE FIRESTONE TIRE & RUBBER COMPANY, Acron, SUA.—Perfecţionări în sau referitoare la dispozitive de etanşare pentru orificii de scurgere, îndeosebi la recipiente pentru băuturi.

309/39423 6. VII. 1948; 20. X. 1955. JOSIF PUKANSKY, Orăştie, Hunedoara. — Dop ermetic.

427/39541 2. VI. 1953; 20. X. 1955. AMERICAN FLANGE & MANUFACTURING CO. INC., New York, SUA. — Dispozitiv de închidere pentru recipiente şi combinaţii ale acestora.

503/39617 4. X. 1948; 1. III. 1956. ALESSANDRO NADAI, Roma, Italia. —Închizătoare ermetică pentru tuburi, butelii şi diverse recipiente.

584/39698 11. III. 1947; 25. IV. 1956. MARCEL NUSSBAUM, Bucureşti. — Capac metalic cu închidere automată.

603/39717 21. III. 1947; 25. IV. 1956. GRIGORE MIHAILESCU, Bucureşti. — Dop din material plastic.

823/39937 30. VII. 1947; 10. VI. 1956. SAMUIL HEINRICH, Alba Iulia. — Dop pentru sticle.

b. — CURĂŢIREA, UMPLEREA ŞI ÎNCHIDEREA STICLELOR, PRECUM ŞI DISPOZITIVE DE DESCHIDERE

131/39245 30. 12. 1947; 20. X. 1955. METAL GLOSURES LIMITED, Bromford Lane, Anglia. — Perfecţionări în sau referitoare la fixarea capsulelor metalice pe sticle sau recipiente similare.

640/39754 31. III. 1947; 25. IV. 1956. JOSEF MAREK, Moravsca Ostrava, Rep. Cehoslovacă. — Închizătoare pentru vase de fermentaţie.

814/39928 25. VII. 1947; 10. VI. 1956. KIŞINEVSCHI DAVID, Bucureşti. — Procedeu şi dispozitiv pentru închiderea etanşă a butoaielor sau ceva analog.

886/39999 6. III. 1946; 25, VII. 1956. FLOAREA CIOCAN, Telega, Reg. Ploeşti. — Dispozitiv metalic pentru închiderea sticlelor de conserve.

889/40002 15. III. 1946 ; 25. VII. 1956. MENDEL SCHWARZENBERG, zis MATEI, Bucureşti. — Dopuri din materiale diverse, altele decît plută.

c. — INSTALAŢII DE PRESIUNE PENTRU EVACUAREA BEREI DIN RECIPIENTE

284/39398 28. V. 1948; 20. X. 1955. LICIAR RUDOLF şi SAMOILĂ EMIL, Bucureşti. — Cap de sifon igienic.

669/39783 29. IV. 1947; 25. IV. 1956. JOSÉ MATEU CURTO, Barcelona, Spania. — Cap perfecţionat pentru sticle de sifon.

670/39784 27. VI. 1955; 16. V. 1956. VEB JENAER GLASWERK, SCHOTT & GEN. JENA, RDG. — Robinet de sticlă cu dispozitiv de reglare şi aerare.

CLASA 65 — CONSTRUCŢII NAVALE ŞI MARINE

a. — CONSTRUCŢII DE NAVE, INSTALAŢII ŞI ECHIPAMENT

608/39722 22. III. 1947; 25. IV. 1956. LICINIU I. CIPLEA, Bucureşti. — Mijloace de reducere a energiei de propulsie a vaselor.

a^1. — FORMA, CONSTRUCŢIA ŞI SCOPUL DE ÎNTREBUINŢARE A NAVELOR

337/39451 15. IX. 1948; 20, X. 1955. LOUIS ALFRED PAUL ESNAULT, Monaco. — Mijloc de locomoţie navală.

1186/40299 10. XII. 1945; 20. VIII. 1956. LONIŢĂ PREDA, Bucureşti. — Vehicul amfibiu aerodinamic.

b. — ANDOCAREA, LANSAREA NAVELOR, LUCRĂRI SUB APĂ ŞI DE SALVARE

217/39331 8. III. 1948; 20. X. 1955. TIMOFICIUC NICANOR, Bucureşti. — Echipament pentru lansarea mărinarilor sau lucrătorilor pînă la adîncimi impuse de împrejurări pentru repararea vapoarelor.

1040/40153 9. XII. 1946; 20. VIII. 1956. MATEI POPESCU, Bucureşti. — Costum de salvare.

1081/40194 18. I. 1947; 20, VIII. 1956. I. NICANOR. TIMOFICIUC. Bucureşti. — Echipament pentru salvarea naufragiaţilor.

c. — BĂRCI ŞI ASEMĂNĂTOARE

794/39908 12. VII. 1947; 10. VI. 1956. CEZAR A. PAULIAN, Bucureşti. — Bicicletă amfibie.

1174/40287 6. III. 1945; 20. VIII. 1956. FLORIAN N. LAMBRU, Piteşti. — Barcă fără motor, acţionată de curentul apei.

f. — ANTRENAREA NAVELOR, INTALAŢII MECANICE

238/39402 8. VI. 1948; 20. X. 1955. JACOB ZLOCZOWER. Bucureşti. — Sistem de propulsie mecanică în medii fluide.

347/39461 14. X. 1948; 20. X. 1955. VICTOR ANTOHI, Bucureşti. — Sistem de propulsie naval.

469/39583 28. VI. 1948; 20. X. 1955. Perfecţionare brev. **39767**. JACOB ZLOCZOWER, Fălticeni. — Sistem de propulsie mecanică în medii fluide.

1196/40309 12. V. 1944; 20. VIII. 1956. CONSTANTIN BĂDĂLUŢĂ, Curtea de Argeş. — Vîsle triunghiulare.

1009/40122 22. XI. 1946; 25. VII. 1956 TR. RĂDULESCU-THANIR, Bucureşti. — Cargobot cu turbină aeriană.

f²: ANTRENAREA NAVELOR

220/39334 12. III. 1948; 20. X. 1955. MARIN POPESCU MARIUS, Bucureşti. — Dispozitiv propulsiv al construcţiilor nautice fără elice, cu ajutorul aerului sau altor gaze.

CLASA 67— DISPOZITIV ŞI METODE PENTRU RECTIFICAREA ŞI LUSTRUIREA DIFERITELOR OBIECTE

a. — MAŞINI ŞI PROCEDEE

750/39364 21. VI. 1947; 10. VI. 1956. SERGIU BALDOVIN, Bucureşti. — Maşina de ascuţit lame de ras.

1101/40214 31. I. 1947; 20. VIII. 1956. SERGIU BALDOVIN, Bucureşti. — Maşină de ascuţit lame de ras.

c. — SCULE DE RECTIFICĂRI

57/39171 31. X. 1947; 20. X. 1955. PLATON KAZANOVICI, Bucureşti. — Dispozitiv pentru ascuţirea lamelor de ras.

323/39437 9. VIII. 1948; 20. X. 1955. ELIDE-ANDREI ALSCHET, Bucureşti. — Dispozitiv de ascuţit lame de ras.

371/39485 1. XII. 1948. 20 X. 1955. ELIE ANDREI ALSCHET, Bucureşti. — Dispozitive perfecţionate de reascuţit sub mai multe unghiuri succesive lamele de ras uzate.

386/39500 17. II. 1949; 20. X. 1955. ZAMARIA OPREA, Craiova. — Aparat pentru ascuţit lame de barbierit.

655/38769 16. IV. 1947; 25. IV. 1956. ION T. SACHELAIRE, Bucureşti. —Aparat de ascuţit lamele de ras.

700/39814 12. V. 1947; 10. VI. 1956. L. N. GRAMATOVICI, Bucureşti. —Ascuţitor automat de lame de ras.

716/39330 20. V. 1947; 10. VI. 1956. OLTEANU NICULAE, Oraşul Stalin. —Aparat de şlefuit scaune de supape.

743/39857 17. VI. 1947; 10. VI. 1956. VENIAMIN LAZAROVICI, Bucureşti. — Dispozitiv de ascuţit lamele de ras.

745/39859 18. VI. 1947; 10. VI. 1956. IANCU JOSIF şi KLEIN ALBERT, Bucureşti. — Dispozitiv de ascuţit lamele de ras uzate.

784/39898 9. VII. 1947; 10. VI. 1956. ANDREI BERLA, Cluj. —Aparat pentru ascuţirea lamelor de ras.

869/39983 12. IX. 1947; 10. VI. 1956. STELIAN CONSTANTIN, Bolintinul din Vale. — Aparat de ascuţit lame de ras şi pasta respectivă.

1085/40198 21. I. 1947; 20. VIII. 1956. NICULAE R. ION, Bucureşti. — Aparat de ascuţit lame de ras.

1142/40255 11. II. 1947; 20. VIII. 1956. FRANZ PESCHL , Bucureşti. — Aparat de ascuţit lame de ras.

1163/40276 28. II. 1947; 20. VIII. 1956. ALEXANDRU BOTĂRLA şi NICOLAE MARINESCU Bucureşti. —Aparat pentru ascuţit lame de ras.

1184/40297 27. X. 1945; 20. VIII. 1956. DUMITRU SIMICORESCU, Alba Iulia. — Aparat de ascuţit lame de ras pe curea.

CLASA 68 — PRODUSE DE LĂCĂTUŞERIE

a. — BROAŞTE ŞI ACCESORII

15/39129 18. IX. 1947; 20. X. 1955. SĂNDULESCU GHEORGHE şi SĂNDULESCU ION, Bucureşti. — Broască de siguranţă reglabilă cu cheie dereglabilă.

578/39692 7. III. 1947; 25. IV. 1956. NAE GRĂDĂREANU, Comuna Floreşti, Regiunea Craiova. — Lacăt.

579/39693 7. III. 1947; 25. IV. 1956. NAE GRĂDĂREANU. Comuna Floreşti, Reg. Craiova. —Lacăt.

580/39694 7. III. 1947; 25. IV. 1956. NAE GRĂDĂREANU, Comuna Floreşti, Reg. Craiova. — Lacăt.

830/39944 4. VIII. 1947; 10. VI. 1956. LEVAI EMIL, Oradea. — Dispozitiv de siguranţă pentru broaşte îngropate.

912/40025 14. V. 1946; 25. VII. 1956. GEORGE TOGĂNEL, GRIGORE DUBOVSKI, CRISTACHE ZELEŞTEANU şi GAL HERMINIUS, Oraşul Stalin. — Lacăt de siguranţă.

944/40057 8. X. 1946; 25. VII. 1956. Pr. 12. X. 1944 şi 26. I. 1945, FRANŢA. LUCIEN MILLY, Paris, Franţa. — Perfecţionări aduse dispozitivelor de închidere a uşilor cu broaşte fără chei şi broaşte.

995/40108 15. XI. 1946; 25. VII. 1956. CONSTANTIN DUMITRESCU, Bucureşti. — Broasca de alarmă.

1118/40231 10. II. 1947; 20. VIII. 1956. ANTONIE MARIN, Hunedoara. —Lacăt

1152/40265 19. II. 1947; 20. VIII. 1956. IULIU SERBĂNESCU, Bucureşti. — Încuietoare.

1175/40288 19. IV. 1945; 20. VIII. 1956. NICOLAE SILLO, Bucureşti. — Lacăt sau încheietoare de siguranţă.

c. — FIERĂRIE PENTRU BINALE.

135/39249 30. XII. 1947; 20. X. 1955. NIELS RUDOLF KAMFJORD NESBRIGGEN, Notterôy, Norvegia. — Balama reglabilă.

CLASA 69 — UNELTE DE TĂIERE, INCLUSIV ARME ALBE

62/39176 31. X. 1947; 20. X. 1955. NICOLAE N. GHERMAN, Sibiu. —Teacă pentru bricege de buzunar portscobitori de dinţi.

411/39525 19. IV. 1950; 20. X. 1955. ADRIAN CREŢU, Bucureşti. — Lame pentru ras.

1266/40379 27. I. 1947; 20. VIII. 1956. FRAŢII A. & I. KISILOVICI şi M. RONES, Iaşi. — Briceag.

(33c **142/39256**)

(33c **171/39285**)

CLASA 70 — APARATE DE SCRIS ŞI DESENAT

a. — CREIOANE DE SCRIS, DESENAT ŞI SUPORTURI

233/39347 23. III. 1948; 20. X. 1955. THEODORU ISIDOR, Bucureşti. — Creion cu mină mobilă.

272/39386 14. V. 1948; 20. X. 1955. KOH—I—NOOR BLEISTIFTFABRIK L. & C. HARDTMUTH, NAŢIONALUNTERNEHNEN şi VACLAV HRUBES, CESKE BUDEJOVICE, Rep. Cehoslovacă. — Procedeu pentru producerea unor mine de creion.

923/40036 14. VIII. 1946; 25. VII. 1956. ZAREH LORENIAN, Bucureşti. — Procedeu şi dispozitiv pentru fabricat creioane.

969/40082 22. X. 1946; 25. VII. 1956. THE PARKER PEN COMPANY, Jamesville SUA. — Garnitură magnetică de birou.

1007/40120 22. XI. 1946; 25. VII 1956. Pr. 26. X. 1945. REP. CEHOSLOVACĂ. KOH-I-NOOR. PENCIL FACTORY L. & C. HARDTMUTH SOC. NAŢ. CESKE BUDEJOVICE, Rep. Cehoslovacă. — Creion rezervor cu buton de presiune pentru patru culori.

1136/40249 30. XII. 1946; 20. VIII. 1956. Perfecţionare brev. **38618**. ZAREH LORENIAN, Bucureşti. — Procedeu şi dispozitiv pentru a fabrica creioane şi altele.

1178/40291 1. IX. 1945; 20. VIII. 1956. ZAREH LORENIAN, Bucureşti. — Procedeu şi dispozitiv pentru fabricat creioane.

1321/40434 15. VIII. 1947; 20. VIII. 1956. Perfecţionare brev. **39270**. Pr. I. 1947. Anglia. HENRY GEORGE MARTIN, Buenos Aires. Argentina. —Perfecţionări în şi referitoare la instrumente de scris.

1363/40476 30. XII. 1946; 20. VIII. 1956. Perfecţionări brev. **38025**. ZAREH LORENIAN, Bucureşti. — Procedeu şi dispozitiv pentru a fabrica creioane şi altele.

b. — PENIŢE, TOCURI, STILOURI, TRĂGĂTOARE.

17/39131 24. IX. 1947; 20. X. 1955. HENRY GEORGE MARTIN, Buenos-

Aires. — Perfecţionări în şi referitoare la instrumente de scris cu rezervor.

18/39132 24. IX. 1947; 20. X. 1955. HENRY GEORGE MARTIN, Buenos-Aires. — Instrument de scris perfecţionat cu rezervor.

64/39178 4. XI. 1947; 20. X. 1955. ANDER GOY, Budapesta R.P.U. — Toc rezervor cu vîrf cu bilă.

363/39482 23. XI. 1948; 20. X. 1955. BĂDĂLUŢĂ ŞTEFAN, Bulgăruş, Staţia CFR, Timişoara. — Rezervor pentru încărcărcarea automată cu cerneală, aplicabil sub peniţă.

540/59654 3. VII. 1954; 1. III. 1956. ERNST S. G. HENRIKSEN, Copenhaga, Danemarca. — Peniţă cu vîrf sferic.

719/39833 23. V. 1947; 10. VI. 1956 HENRY GEORGE MARTIN, Buenos-Aires, Argentina. — Perfecţionări referitoare la instrumente de scris.

724/39838 29. V. 1947; 10. VI 1956. HENRY GEORGE MARTIN, Buenos-Aires, Argentina. — Perfecţionări în sau referitoare la instrumente de scris şi tocuri rezervor.

788/39902 11. VII. 1947; 10. VI. 1956. HENRY GEORGE MARTIN, Buenos Aires, Argentina. — Perfecţionări la instrumente de scris.

790/39904 11. VIII. 1947; 10. VI. 1956 HENRY GEORGE MARTIN, Buenos-Aires, Argentina. — Perfecţionări la instrumente de scris.

819/39973 26. VIII. 1947; 10. VI. 1956. HENRY GEORGE MARTIN, Buenos Aires, Argentina — Perfecţionări la instrumente de scris cu rezervor.

827/39941 1. VIII. 1947; 10. VI.1956. HENRY GEORGE MARTIN, Buenos Aires, Argentina. — Perfecţionări la instrumente de scris.

847/39961 15. VIII. 1947; 10. VI. 1956. HENRY GEORGE MARTIN, Buenos Aires, Argentina. — Perfecţionări la instrumente de scris.

1033/40146 5. XII. 1946; 25. VII. 1956. NICOLAE CIUREA şi PETRE TOMA, Constanţa. — Toc rezervor.

1097/40210 29. I. 1947; 20. VIII.1956. GHIZELA HERZFELD, Budapesta RPU — Stilou.

1312/40425 8. VII 1947; 20. VIII. 1956. Perfecţionare brev. **38461**. TOMA PETRE, NICULAE CIUREA. Constanţa. — Peniţă cu rezervor.

1330/40443 11. 7. 1947; 20. VIII 1956. HENRY GEORGE MARTIN, Buenos Aires, Argentina. — Perfecţionări la instrumente de scris

d. — RECHIZITE DE BIROU

1251/40364 23. III. 1942; 20. VIII. 1956. MARTHA SCHWARZENBERG, Bucureşti. — Casetă pentru timbre

e. — INSTRUMENTE DE DESEN, TĂBLIŢE PENTRU COPII, ASCUŢITORI etc.

42/39156 15. X. 1947; 20. X. 1955, TORENŢIU-SEVILEANU ION, Oraşul Stalin. — Dispozitiv de liniat.

345/39459 13. X. 1948; 20 X. 1955. LAZĂR ESKENAZY, Rîmnicu-Sărat. — Tăbliţe de piatră incasabilă.

363/9477 13. XI. 1948; 20. X. 1955. JOSIF ZAUNER. Timişoara. — Tăbliţe de scris.

393/39512 27. VIII. 1949; 20. X. 1955. DUMITRU ROTARU, Bucureşti. — Tăbliţă incasabilă.

473/39587 19. III. 1949; 20. X. 1955. Perfecţionare brev. **39873**. ESCHENAZY MIŞU, Bucureşti. — Perfecţionare la tăbliţe de piatră incasabilă.

755/39869 24. VI, 1947; 10. VI. 1956. KAROL BROSSEK. Bucureşti. — Tabliţă de scris.

809/39923 21. VII. 1947; 10. VI. 1956. CONSTANTIN FLORESCU, Bucureşti — Plăcuţă de scris.

976/40039 30. X. 1946; 25. VII 1956. GHEORGHE NICULESCU, Galaţi. — Tăbliţa şcolară incasabilă.

1305/40418 31. III. 1947; 20. VIII. 1956 Perfecţionare brev **28234**. CEZAR ANASTASIU, Bucureşti — Maşină cu lamă de ras pentru ascuţit creioane.

(11 d **330/39444**)

CLASA 71 — ÎNCĂLŢĂMINTE ŞI CONFECŢIONAREA EI

a — ÎNCĂLŢĂMINTE

22/39136 26. IX. 1947; 20. X. 1955. LEOPOLD RUBINSTEIN şi IOACHIM SARDA. Bucureşti. — Talpă flexibilă din lemn.

92/39206 1. XII. 1947; 20. X. 1955. DAVID FRIDMAN, Timişoara. — Procedeu pentru efectuarea de feţe de tocuri, tălpi etc. din deşeuri de piele, cum şi din orice alt material fibros.

193/39307 13. II. 1948; 20. X. 1955. IOAN TEBAN şi HEGGY EUGEN, Cluj şi Timişoara. — Metodă pentru fabricarea materialului necesar confecţionării bombeurilor de încălţăminte din păr sau lînă.

463/39577 31. X. 1947; 20. X. 1955. Perfecţionare brev. **39384**. LEOPOLD RUBINSTEIN, Bucureşti . — Talpă flexibilă.

477/39591 30. XII. 1947; 1. III. 1956. JOSEF KADERABEK şi VACLAV KVASNICKA, Praga, Rep. Cehoslovacă. — Cui protector din cauciuc sau alt material elastic.

574/39688 6. III. 1947; 25. IV. 1956. DAVID FRIDMAN, Timişoara. — Talpă din deşeuri de piele de talpă, curele etc.

741/39855 16. VI. 1947; 10.VI. 1956. GUSTAV THEIL, Or. Stalin. — Cui făcînd corp cumun cu piese de fixat.

744/39858 18.IV.1947; 10.VI.1956. ALFRED MAYERBÜCHLER şi IOAN RADEL, S biu. — Talpă artificială.

806/39920 19.VII.1947; 10.VI.1956. VIRGIL A. DEGIU, Bucureşti — Branţ pentru încălţăminte.

930/40043 23.IX.1946; 25.VII.1956. MENDEL SCHWARZENBERG zis MATEI, Bucureşti. — Branţuri şi altele asemănătoare, simple sau impregnate.

960/40073 17.X.1946; 25.VI.1956. VICTOR FOPLAVSCHI, Bucureşti. — Carcasa pentru pantofi din sticlă flexibilă.

1122/40235 8.I.1946; 20.VIII..1956. Perfecţionare brev. **36068**. PETRE C. ŞTEFĂNESCU, Bucureşti. — Încălţăminte cu pingele şi tocuri din bucăţi f.xe ploturi inlocuibile.

1138/40251 9. I. 1947; 20. VIII. 1956. Perfecţionare brev. **36068** PETRE C. ŞTEFĂNESCU, Bucureşti. — Tălpi, pingele şi tocuri.

1243/40356 13. I. 1942; 20. VIII. 1956. ELISABETA MANOILESCU, Oraşul Stalin. — Procedeu şi dispozitiv pentru a apăra pingelele şi tocurile.

1252/40365 9. IV. 1942; 20. VIII. 1956. MENDEL SCHWARZENBERG şi TEODOR DRAGOMIR, Bucureşti. — Încălţăminte cu talpă de linoleum.

1260/40373 7. 11. 1942; 20. VIII. 1956. MENDEL SCHWARZENBERG, Bucureşti. — Tabanuri perfecţionate.

b. — ÎNCHIZĂTOARE PENTRU GHETE, PINTENI etc.

78/39192 15. XI. 1947; 20. X. 1955. RĂZĂŞEANU NICOLAE, Bucureşti — Placheuri cu şanţuri.

577/39691 7. III. 1947; 25. IV. 1956. GEORGE ŢOROPOC, Ploeşti. — Placă protectoare pentru pingele.

910/40023 9. V. 1946; 25. VII. 1956. PETRE C. STEFĂNESCU, Bucureşti. — Copci cu inel de cauciuc pentru încălţăminte.

1193/40306 29. II. 1944; 20. VIII. 1956. EMIL BERNSTEIN şi BELLA STERN, Munkacs, RPU. — Dispozitiv de încheiat încălţămintea cu şireturi.

1254/40367 10. VIII. 1942. 20. VIII. 1956. ADRIAN R. ADRIAN, Bucureşti. — Placheuri schimbabile pentru tocuri şi vîrfuri la încălţăminte.

c. — MAŞINI ŞI UNELTE PENTRU CONFECŢIONAREA ÎNCĂLŢĂMINTEI

215/39329 6. III. 1948. 20. X. 1955. LUDOVIC STIASZNY, Arad. — Construcţie de calapod şi încălţăminte lucrată pe el.

(71 a **741/39855**)

CLASA 72 — ARME DE FOC ŞI APĂRARE

a. — ARME MANUALE

402/39516 17. XI. 1949; 20. X. 1955. FABRIQUE TCHEQUE D'ARMES, ENTREPRISE NATIONALE, Strakonice, Rep. Cehoslovacă. — Suport pentru propteaua de braţ rabatabilă la arme de foc.

749/39863 20. VI. 1947; 10. VI. 1956. VICTORINE MARIE MARGUERITE LAMBERT, Tanger. — Puşcă de vînătoare.

(72h **404/39517**)

c — TUNURI ŞI AFETE

570/39684 4. III. 1947; 25. IV. 1956. SKODOVY ZAVODY n. p. Praga, Rep. Cehoslovacă — Instalaţie recuperatoare a frînei pentru piese de artilerie cu ţeava cu recul.

d. — MUNIŢII

49/39163 21. X. 1947; 20. X. 1955. SKODOVY ZAVODY n. p. Praga, Rep. Cehoslovacă. -Instalaţie automată de aprovizionare şi de încărcare pentru arme de foc.

60/39174 31. X. 1947; 20. X. 1955. ANSTALT FÜR DIE ENTWICKLUNG VON ERFINDUNGEN UND GEWERBLICHEN ANWENDUNGEN „ENERGA", Vaduz, Liechtenstein. — Proiectil perforant cu încărcătură cavă.

140/39254 30. XII. 1947; 20. X. 1955. SAGEB SOC. A. DE GESTION ET D'EXPLOITATION DE BREVETS, Fribourg, Elveţia. — Proiectil.

403/39517 24. XI. 1949; 20. X. 1955. SKODOVY ZAVODY, Plzen, Rep. Cehoslovacă. — Încărcătură propulsivă pentru proiectile-rachetă

863/39982 12. IX. 1947; 10. VI. 1956. SAGEB SOCIÉTÉ ANONYME

DE GESTION ET D'EXPLOITATION DE BREVETS, Fribourg, Elveţia. —Proiectil.

822/39936 29. VII. 1947; 10, VI. 1956. MARCEL TARDIF, Nantes, Franţa. — Cartuş de vînătoare îmbunătăţit.

867/39931: 12. IX. 1947; 10. VI. 1956. SAGEB, SOCIETéÉ ANONYME DE GESTION ET D'EXPLOITATION DE BREVETS, Fribourg, Elveţia. —Proiectil.

1069/40182 10. I. 1947; 20. VIII. 1956. ANSTALT FÜR ENTWICKLUNG VON ERFINDUNGEN UND GEWERBLICHEN ANWENDUNGEN „ENERGA", Vaduz, Liechtenstein. — Proiectil explosiv perforant cu tromblon de lansare.

1208/40321 12. VIII. 1944; 20. VIII. 1956. CARLO LUALDI, Cadroipo, Italia. — Procedeu şi dispozitiv de încărcat grenade sau alte similare, cu explozibile în grăunţe sau pulbere.

1227/40340 24. VI. 1943;20. VIII. 1956. PETRE CAPRIEL, Bucureşti — Perfecţionarea armei Manlicher Md. 1893, calibru 6,5 mm, transformînd-o să tragă cartuşele calibrului 7,92 mm.

1264/4077 3. VII. 1940: 20, VIII. 1956; Pr. 10. VII. 1939. Rep. Cehoslovacă. SKODOVY ZAVODY n.p. BOHDAN PANTOFLICEK, Plzen. Rep. Cehoslovacă. — Dispozitiv pentru ameliorarea preciziei de tragere şi a stabilităţii minelor, bombelor şi altor asemenea cu aripi.

f. — DISPOZITIV DE OCHIRE

414/39528 10. VII. 1950; 20. X. 1955 SKODOVY ZAVODY n.p., Plzen, R. Cehoslovacă. — Instalaţie pentru varierea continuă a excentricităţii, în scopul controlului diferitelor comenzi, îndeosebi comenzi pentru organe de dirijare a trageriii.

415/39529 10. VII. 1950; 20. X. 1955. SKODOVY PLZEN n. p., Rep. Cehoslovacă. — Mecanism pentru varierea continuă a turaţiei, îndeosebi pentru acţionarea unui dispozitiv de reglare a tragerii.

1201/40314 23. VI. 1942; 20. VIII. 1956. GHEORGHE V. BĂRĂSCU, Bucureşti. — Corector de trageri.

1239/40352 11. III. 1943; 20. VIII. 1956. Perfectionare brev. **33535**. GHEORGHE V. BĂRĂSCU, Bucureşti. — Aparat central de tragere de artilerie.

1240/40353 7. IV. 1943; 20. VIII.1956. GHEORGHE V. BĂRĂSCU, Bucureşti. — Aparat central de trageri de artilerie, antiaeriene, navale, terestre sau predictorul electro-optic.

1241/40354 30. IX. 1943; 20. VIII. 1956, Perfecţionare brev. **33533**. GHEORGHE V. BĂRĂSCU, Bucureşti. —Aparat central de trageri antiaeriene, navale, terestre sau predictorul electro-optic.

1242/40355 28. X. 1943; 20. VIII. 1956. Perfecţionare brev. **33535**. GHEORGHE V. BĂRĂSCU. Bucureşti. — Aparat central de trageri antiaeriene, navale, terestre sau predictorul electro-optic.

1257/40370 30. IX. 1942; 20. VIII. 1956. KURT C. SMYTHE, Bucureşti. — Dispozitiv luminos de ochire mobil, pentru arme de foc.

g.— INSTALAŢII DE SINE STĂTĂTOARE DE APĂRARE PASIVĂ (37b **1131/40244**).

h. — ARME AUTOMATE

333/39447 13. IX. 1948; 20. X. 1955. CESKA ZBROJOVKA, Strakonice, Rep. Cehoslovacă. — Siguranţă de închizător pentru arme de foc automate.

341/39455 21. IX. 1948; 20. X. 1955. CESKA ZBROJOVKA şi JAROSLAW HOLECEK, Strakonice, Rep. Cehoslovacă. — Armă de foc automată.

404/39518 6. XII. 1949; 20. X. 1955. FABRIQUE TCHÈQUE D'ARMES şi JAROSLAV HOLECEK, Strakonice, Rep. Cehoslovacă.—Ţevi pentru arme de foc, îndeosebi pentru puşti automate.

505/39619 30. X. 1948; 1. III. 1956. CESKA ZBROJOVKA n. p., Strakonice. Rep. Cehoslovacă. — Procedeu şi dispozitiv pentru umplere cu proiectile a magaziilor la arme de foc automate.

872/39986 27. I. 1949; 10. VI. 1956. FABRIQUE TCHÈQUE D'ARMES, ENTREPRISE NATIONALE, Strakonice, Rep. Cehoslovacă. — Siguranţă a percutorului la arme de foc.

900/40013 18. IV. 1946; 25. VII. 1956. Pr. 21. IV. 1945. ELVEŢIA. VERWALTUNGSGESELLSCHAFT DER WERKZEUGMASCHINENFABRIK OERLIKON, Zürich-Oerlikon, Elveţia. — Armă de foc automată cu închizător dintr-o bucată.

i. — FOCOASE

59/39173 31. X. 1947; 20. X. 1955. ANSTALT FÜR DIE ENTWICKLUNG VON ERFINDUNGEN UND GEWERBLICHEN ANWENDUNGEN ..ENERGA", Vaduz-Liechtenstein. — Focoasele înzestrate cu un dispozitiv mecanic de întîrziere.

61/39175 31. X. 1947; 20. X. 1955; ANSTALT FÜR DIE ENTWICKLUNG VON ERFINDUNGEN UND GEWERBLICHEN ANWENDUNGEN „ENERGA", Vaduz-Liechtenstein. — Focos percutant, funcţionînd chiar la mare incidenţă.

1193/40311 18. V. 1944; 20. VIII. 1956. SKODOVY ZAVODY n. p. Praga şi BOHDAN PANTO LICEK, —Plzen, Rep. Cehoslovacă. — Bandă de siguranţă pentru focoase de proiectile.

1233/40346 16. X. 1943; 20. VIII. 1956. CEZAR GRIGORIU, Bucureşti. — Manşon de regulat focoase mecanice, adaptabil la tunurile A. A. prevăzute cu maşini pentru focoase pirotehnice.

CLASA 74 — SEMNALIZĂRI

a. — PENTRU UZ CASNIC DEŞTEPTARE, ALARMĂ etc.

84/39198 25. XI. 1947; 20. X. 1955. MIHAI CRĂINICEANU, Reşiţa. —Buton de sonerie cu indicator optic.

531/39645 18. XII. 1953; 1. III. 1956. MARIO GIOSUE LAZZARI, Milano, Italia. — Aparat pentru semnalizare poziţiei de nefuncţionare a unui clopot de sonerie cu indicaţia orei la care acest clopot va fi repus în funcţie.

1050/40163 18. XII. 1946; 20. VIII. 1956. NICOLAE RĂZĂŞEANU, Bucureşti. — Sonerie de alarmă pentru portofel.

b. — INDICATOR DE LA DISTANŢĂ

683/39797 26. I. 1956; 16. V. 1956. VEB LEUNA-WERKE „WALTER ULBRICHT", Leuna, Kr. Merseburg. R.D.G. — Indicator electric al direcţiei scurgerii gazului.

CLASA 75 — ARTA DECORATIVĂ

a. — MAŞINI ŞI DISPOZITIVE PENTRU SCULPTURĂ, PUNCTARE, COPIERE, DE STROPIT etc.

207/39321 24. II. 1948; 20. X. 1955 METROM, Intreprindere de Stat, Or. Stalin. — Pompă de presiune pentru aparat de stropit.

1059/40172 3. I. I. 1947: 20. VIII. 1956. MENDEL SCHWARZENBERG zis MATEI, Bucureşti. — Imitaţii de sculpturi în lemn.

b. — PROCEDEE GENERALE DE MODELARE ŞI DECORARE

252/39366 14. IV. 1948; 20. X. 1955. NICOLAE V. ANA, Bucureşti. — Aparat de pirogravură.

c. — TEHNICA PICTURII ŞI ZUGRĂVIRII

542/39656 12. VII. 1954; 1. III. 1956. ANDREW GEORGE HERON, Newcastle, Anglia. — Ameliorări cu privire la burdufuri flexibile.

673/39787; 14. VII. 1955; 16. V. 1956. PARASCAN EMIL, Bucureşti — Procedeu de colorat desene tehnice cu culori hidratate.

707/30821 13. V. 1947; 10. VI. 1956 JOHANN WIEDEMANN, Viena, Austria. — Aparat de zugrăvit.
(75a, **207/39321**)

CLASA 76 — FILATURĂ

b. — PREGĂTIREA FILATURII

452/39566 15. VIII. 1954; 20. X. 1955.„VEB SPINNEREIMASCHINENBAU, Karl-Marx-Stadt„ RDG. Autor: ERWIN SCHAFFER, Mittweida, RDG. — Mecanism de comandă pentru părţi de maşina cu oscilaţie rapidă, în special pentru pieptenele maşinilor de filatură.

c. — FILATURĂ FINĂ ŞI RĂSUCIREA AŢEI

1/39115 7. XII. 1953; 28. IX. 1954. MINISTERUL INDUSTRIEI UŞOARE, Bucureşti. Autori: CRISTIAN ANDREI, BALAYTI PAVEL şi BENEDEK ANDREI. — Filatul bumbacului cu proces tehnologic continuu.

2/39116 7. XII. 1953; 28. IX. 1954, MINISTERUL INDUSTRIEI UŞOARE, Autori: CRISTIAN ANDREI, BALAYTI şi BENEDEK ANDREI. Bucureşti. — Maşina de tors fire textile, bazată pe principiul forţei centrifuge.

3/39117 7. XII. 1953; 28. IX. 1954. MINISTERUL INDUSTRIEI UŞOARE, Bucureşti. Autori: CRISTIAN ANDREI, BALYTI PAVEL şi BENEDEK ANDREI. — Fus de tors centrifugal cu aer comprimat, Model D.

4/39118 7. XII. 1953. 28. IX. 1954. MINISTERUL INDUSTRIEI UŞOARE, Bucureşti. Autori: CRISTIAN ANDREI, BALAYTI PAVEL şi BENEDEK ANDREI. — Fusul de tors centrifugal cu aer comprimat, Model C.

5/39119 7. XII. 1953. 28. IX. 1954. MINISTERUL INDUSTRIEI UŞOARE, Bucureşti. Autori: CRISTIAN ANDREI, BALAYTI PAVEL şi BENEDK ANDREI. — Fusul de tors centrifugal, Mod l B.

6/39120 7. XII. 1953: 28. IX. 1954. MINISTERUL INDUSTRIEI UŞOARE, Bucureşti. Autori: CRISTIAN ANDREI, BALAYTI PAVEL şi BENEDEK ANDREI. — Fusul de tors centrifugal electric, Model A.

116/39230 16. XII. 1947; 20. X. 1955. LIVIU URMĂ şi LOUIS HOUTE, Rişnov, Or. Stalin şi Bucureşti. — Broşă extensibilă, cu rulaj în chernere.

349/39463 15. X. 1948; 20. X. 1955. MIHAIL CONSTANTINESCU, Bucureşti. — Căni pentru industria textilă.

362/39476 8. XI. 1948; 20. X. 1955. LUSTNAFIL LIMITED VALLEY MILLS. Nelson, Comitat Lancaster, Anglia. — Perfecţionări în sau referitoare la colectarea de fire artificiale pe fusuri cu inel.

399/39513 26. IX. 1949; 20. X. 1955. REGINA S. A., Tanger. — Fus de tipul cu dublă răsucire.

459/39573 29. IX. 1954; 20. X. 1955. VEB. SPINNEREIMASCHINENBAU, Karl-Marx-Stadt. Autori: ERWIN SCHÄFFER, Mittweida şi ALFRED SCHAUSSLER, Karl-Marx-Stadt, RDG. — Tren de laminare cu ace.

532/39646 18. XII. 1953; 1. III. 1956. EZIO BETTONI, Milano, Italia. — Cardă cu capace mişcătoare pentru bumbac şi fibre asemănătoare, cu suprafaţă de cardare lărgită.

544/39658 10. XI. 1954: 1. III. 1956. VEB. SPINNEREIMASCHINENBAU Karl-Marx-Stadt, RDG. Autori: ALFRED SCHÜSSLER, Karl-Marx-Stadt şi ERWIN SCHÄFER, Mittweida., RDG. — Tren de laminare pentru maşini de filatură.

548/39662 15. XII. 1954: 1. III. 1956 VEB. SPIN-UND ZWIRNEREIMASCHINENBAU KARL-MARX-STADT, Karl-Marx-Stadt, RDG. — Procedeu de răsucire la maşini de răsucit cu etaj, în special a firelor cu torsiune mare.

557/39671 8. II. 1955: 1. III. 1956. VEB SPINNEREIMASCHINENBAU „KARL-MARX-STADT", Karl-Marx-Stadt, RDG. Autori: ALFRED SCHUSSLER, Karl Marx Stadt, şi ERWIN SCHÄFER, Mittweida, RDG. — Tren de laminare pentru maşini de filatură, indeosebi flyere.

632/39746 29. III. 1947: 25. IV. 1956. ALEXANDRU MARIAN, Bucureşti. — Maşina pentru fabricarea firelor textile într-un ciclu de operaţii neîntrerupt.

833/39947 6. VIII. 1947; 10. VI. 1956. GHEORGHE ONDREJCSIK, Arad. — Presă de cursori pentru maşini de tors şi răsucit aţă.

876/39989 9. IV. 1955, 10. VI. 1956. VEB SPINN—UND ZWIRNEREI MASCHINENBAU „KARL- MARX STADT", Karl-Marx-Stadt, RDG, — Clopot pentru maşini de filat şi maşini de răsucit cu clopot.

947/40060 10. X. 1946; 25. VII 1956. VASILE BRUDEA, Sibiu-.-Maşina de tors.

999/40112 16. XI. 1946; 25. VII. 1956. Pr. 20. XI. 1945. FRANŢA. SOCIETÉ EN NOM COLECTIF DES BREVETS FLORIMOND DELEPIERRE, Haubourdin, Franţa. — Aparat propulsor pentru curăţirea automată a valţurilor maşinilor continue de tors şi a altor maşini textile.

1157/40270 24. II. 1947; 20. VIII. 1956. Pr. 8. 11. 1946 R.P.U. EDE HEGEDÜS Budapesta. R.P.U. — Organ gol de tors sau de torsiune.

d. — ÎNFĂŞURAREA, DESFĂŞURAREA ŞI AMBALAREA FIRELOR

558/39672 14. II. 1955: 1. III. 1956. VEB SPINN-UND ZWIRNEREIMASCHINENBAU „KARL-MARX-STADT" Karl-Marx-Stadt, RDG. — Frînă de fir cu discuri.

566/39680 4. III. 1947: 25. IV. 1956. LEW SCHVARŢ MAX şi NICULAE POLCOVNICU, Iaşi. — Maşină de bobinat.

992/40105 14. XI, 1946; 25. VII. 1956. IENCIU CODRU Ienciu, Bucureşti. — Aparat pentru transformarea numărătoarei firelor dintr-un sistem în altul.

1135/40248 28. XII. 1946; 20. VIII. 1956. Perfecţionare brev. **38806** IENCIU CODRU, Bucureşti. — Aparat pentru transformarea sistemelor de numărătoare a firelor textile.

CLASA 77 — SPORT, JOCURI, JUCĂRII

a. — APARATE DE GIMNASTICĂ

437/39601 19. IV. 1948; 1. III. 1956. EUGEN E. FORICA, Bucureşti. — Joc sportiv.

b. — DISPOZITIVE DE FIXAT PE PICIOARE (PATINE, SCHIURI ETC.) CU PISTELE RESPECTIVE.

1185/40293 23. 11. 1945; 20. VIII. 1956. AUREL COLIN, Bucureşti. — Patinetă pentru zăpadă.

c. — JOCURI CU BILE ŞI ASEMENEA

491/39605 17. VI. 1948; 1. III. 1956. KERTÉSZ MARIE şi KERTÉSZ ARPAD, Tîrgu-Mureş. — Popicărie de masă, combinată cu jocul de alergări de cai.

d. — JOCURI DE NOROC ŞI DE SOCIETATE

161/39275 8. I. 1948; 20. X. 1955. GHINESCU PETRE, Bucureşti. — „Şah geografic.

497/39611 3. VII. 1948; 1. III. 1956. GIULLIO TINCU şi ION GEORGESCU-BASARAB, Bucureşti. — Joc de societate.

956/40069 14. X. 1946; 25. VII. 1956. Pr. 26. V. 1944, GERMANIA. JOSEF KAREL SIMUNEK şi JOSEF JAN SIMUNEK, RICANY, Rep. Cehoslovacă. — Tablă de şah înregistratoare şi reproducătoare.

1016/40129 27. XI. 1946; 25. VII. 1956. OTTO LUKAS, Bucureşti. — Joc pentru copii.

e. — CĂLUŞEI, LEAGĂNE, TOBOGANE etc.

606/39720 21. III. 1947; 25. IV. 1956. MIHAIL D. PĂUNESCU, Bucureşti. — Leagăn pentru copii cu mişcare mecanică.

f. — JOCURI DE COPII

271/39385 14. V. 1948; 20. X. 1955. ANDREI SIPOS, Zizin, Regiunea Stalin. Trotinetă-bicicletă.

338/39452 17. IX. 1948; 20. X. 1955. TURCU GH. GHEORGHE, Bucureşti. — Suflător de baloane colorate.

493/39607 23. VI. 1948; 1. III. 1956. OLGA SPIGLER-FRONDA, Bucureşti. — Joc educativ pentru copii şi şcolari.

499/39613 16. VII. 1948; 1. III. 1956. ION GEORGESCU-BASARAB, Bucureşti. — Joc pentru copii şi tineret.

972/40085 28. X. 1946; 25. VII. 1956. IZU. M. LEIBOVICI, Bucureşti. — Jucării zburătoare.

990/40103 13. XI. 1946; 25. VII. 1956. DIMITRIE SADOVEANU, Bucureşti. — Mecanism pentru jucării, de exemplu animale care umblă.

f. — JOCURI DE COPII

1119/40232 10. II. 1947; 20. VIII. 1956. TEODOR C. NICU, Bucureşti. — Joc instructiv pentru copii.

1143/40256 12. II. 1947; 20. VIII. 1956. GHEORGHE ŞERBĂNESCU, Bucureşti. — Joc instructiv.

1216/40329 12. 3. 1043; 20. VIII. 1956. OLGA SPIGLER — FRONDA, Bucureşti. — Joc de copii cu ştampile cu imagini.

(11 d **276/39390**)

g. — INSTALAŢII DE TEATRU, CIRCURI

643/39757 2. IV. 1947; 25. IV. 1956. NICOLAE GHERASIMAT, Bucureşti. — Procedeu de schimbare rapidă a decorurilor.

CLASA 78 — PRODUCEREA DE ARTICOLE PIROTEHNICE EXPLOZIVI, ARTIFICII, LUMINĂ INSTANTANEE, CEAŢĂ ARTIFICIALĂ

c. — PRODUCEREA DE PRAF DE PUŞCĂ ŞI EXPLOZIVI

864/39978 3. IX. 1947. 10. VI. 1956. ROMULUS O. POPESCU Bucureşti. — Instalaţie pentru topirea şi recuperarea trotilului, explozivului sau amestecului exploziv similar sau altă materie, din proiectile, bombe etc.

e. — PROCEDEE DE DISLOCARE

380/39494 31. XII. 1948; 20. X. 1955. JOZSEF KOLA, Tatabanya, R.P.U. — Procedeu pentru astuparea încărcăturilor explozive înserate în găurile de mină şi dispozitiv pentru producerea de astfel de astupări.

(5a **739/39853**)

CLASA 79 — INDUSTRIA TUTUNULUI

a. — TUTUN, PARTEA MECANICĂ

815/39929 25. VII. 1947; 10. VI. 1956. EUGEN S. CONSTANTINESCU şi GRIGORE BĂLTĂŢESCU, Bucu-

reşti. — Filtru pentru reţinut şi colectat praful din tutunul tăiat.

CLASA 80 — CERAMICA, PIETRE, VAR, CIMENT, IPSOS, ASFALT, PRESE DE BRICHETARE

a. — MIJLOACE PENTRU EXTRAGEREA ŞI PREPARAREA ARGILEI

103/39217 9.XII.1947; 20.X.1955. RAZVAN ALEX., Craiova. — Procedeu pentru fabricarea de cărămizi bloc pentru construcţii de clădiri.

127/39241 17.XII.1947; 20.X.1955. ALEXANDRO MAGNANI, Broni Pavia, Italia. — Procedeu pentru fabricarea continuă a unei fişii de ciment fibros şi aparataj pentru executarea procedeului.

185/39299 4.II.1948; 20.X.1955. GHEORGHE DRĂGUŞAN, Hunedoara. — Sculă pentru apucat şi transportat cărămidă.

519/39633 18.IV.1950; 1.III.1956. RUSSEL PEARCE HEUER, BRYN MAWR, Montgomery, Pensilvania, SUA. — Cărămizi refractare, procedeu pentru producerea lor şi construcţii de cuptoare produse cu asemenea cărămizi.

734/39348 6.VI.1947; 10.VI.1956. EMIL EMANOIL ANASTASIU, Bucureşti. — Cărămidă de construcţie de formă specială.

756/39870 25.VI.1947; 10.VI.1956. ALEXANDRU GLÜCK, Reşiţa. — Procedeu pentru fabricarea cimentului din zgură de furnal.

1092/40205 27.I.1947; 20.VIII.1956. Pr. 29.I.1946 şi 29.I.1946. Rep. Cehoslovacă. MILOS HORICA, Horni Briza, Rep. Cehoslovacă. —Metodă pentru producerea de plăci ceramice, smălţuite, şlefuite (ţigle, faianţă etc.) şi dispozitiv pentru şlefuirea unor asemenea obiecte ceramice.

1340/40453 15.I.1948; 20.VIII.1956. Pr. 15.I.1947. Rep. Cehoslovacă. JOSEF OLDRIH SCHÜLLER, Praga, Rep. Cehoslovacă. — Piesa (piatră) fasonată pentru construcţie.
(30g **602/39716**)

b. — AMESTECURI ŞI MASE CERAMICE, PIETRE ARTIFICIALE, EMALURI

37/39151 8.X.1947; 20.X.1955. ŞERBAN SOLACOLU, Bucureşti. — Procedeu pentru fabricarea cărămizilor refractare de magnezită, avînd ca liant talcul şi steatitul.

68/39182 10. XI. 1947; 20. X. 1955. HERY H. ABELES. Timişoara — Plăci presate din tablă, litografiate sau emailate, căptuşite cu materiale izolante

189/39303 9.II.1948; 20.X.1955. CARL GRUNNARD, Strandlund Oak Park, SUA. — Construcţie de panou arhitectonic.

419/39533 15.XII.1951; 20.X.1955. RUSSELL PEARCE HEUER, Philadelphia, SUA. — Procedeu pentru fasonarea unor cărămizi refractare, îmbrăcate cu plăci metalice.

446/39560 30.VI.1954; 20.X.1955. INTERNATIONELLA SIPOREX, AKTIEBOLAGET, Stockholm, Suedia. Autor : LEO TORSTEN, Sodertälje, Suedia. — Procedeu pentru consolidarea produselor cu porozităţi mari.

481/39595 16.II.1948; 1.III.1956. MAX ORNSTEIN, Ploeşti. — Procedeu pentru fabricarea unui produs bituminos din reziduuri acide de la rafinarea petrolului.

504/39618 7.X.1948; 1.III.1956. KNUD AAGE FABER şi JENS LAURITZ JENSEN, Aarhus, Danemarca. — Produs de impregnare pentru combaterea umidităţii pe ziduri la zidărie.

507/39621 20.XI.1948; 1.III.1956. GÖSTA YNGVE SCHOTTE, Amotfors, Suedia. — Procedeu pentru fabricarea lînii minerale.

515/39629 1.IX.1949; 1.III.1956. VICTOR TRIEF, Deux Acren, Belgia. — Procedeu pentru producerea de ciment metalurgic în pulbere.

664/39773 25.IV.1947; 25.IV.1956. CAROL W. BOYER, Bucureşti. — Procedeu pentru evitarea producerii fisurilor în construcţiile de beton armat, de mari deschideri.

736/39850 6.VI.1947; 10.VI.1956. EMIL EMANOIL ANASTASIU, Bucureşti. — Procedeu pentru fabricarea betonului elastic.

773/39887 2.VII.1947; 10.VI.1956. STIG SAND, Oslo, Norvegia. — Maşină de turnat blocuri goale în interior.

895/40008 29.III.1946; 25.VII.1956. CONSTANTIN MANCA, Bucureşti. — Folosirea molozului ca material de construcţie.

907/40020 18.IV.1946; 25.VII.1956. GH. IGNAT, Bucureşti. — Plăci de ciment trassvar şi trassciment, cu goluri celulare, pentru construcţii.

908/40021 18.IV.1946; 25.VII.1956. GH. IGNAT, Bucureşti. — Mărirea puterii de lipire a asfalturilor fabricate din reziduuri de ţiţei.

933/40106 14.XI.1946; 25.VII.1956. JOSEF SUFRIN, Bucureşti. — Compoziţie şi procedeu pentru fabricarea unui liant bituminos aplicabil la rece.

994/40107 14.XI.1946; 25.VII.1956. ALGEMEENE KUNSTVEZEL MAATSCHAPPIJ N. V., Haga, Olanda. — Perfecţionări referitoare la materiale izolante fibroase.

1083/40201 23.I.1947; 20.VIII.1956. GASTONE PANELLI, Bucureşti. — Procedeu pentru fabricarea blocurilor de ciment centrifugat.

1144/40257 14.II.1947; 20.VIII.1956. GHEORGHE P. PAMFIL, Bucureşti. — Procedeu de extragere a magneziului din apa de mare.

1187/40300 10.XII.1945; 20.VIII.1956. GEORGE IGNAT, Bucureşti. — Procedeu de amorsare a pietrelor hidrofile (cuarţ, granit) spre a mări aderenţa mortarului de ciment din betoane şi beton armat întrebuinţate la construcţii.

1234/40347 12.XI.1943; 20.VIII.1956. WILHELMUS JACOBUS VAN DEN BRINK, Huisden Heide, Olanda. — Masă de zugrăvit sau vopsit cimentoasă.

1303/40416 25.II.1947; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **32693** GHEORGHE IGNAT, Bucureşti. — Fabricarea de diferite obiecte din mastic de asfalt.
(12m **599/39713**)

c. — CUPTOARE ŞI PROCEDEE DE ARDERE

928/40041 12.IX.1946; 25.VII.1956 STEVEN GOTTLIEB, Haifa, Israel. — Procedeu perfecţionat şi cuptor cilindric pentru arderea, calcinarea sau cristalizarea materiilor granulate sau brichetate

d. — PRELUCRAREA PIETRELOR

151/39285 30.XII.1947; 20.X.1955. WERNER SCHNEIDER, Ruegsau, Elveţia. — Lamă de ferăstrău pentru piatră.

420/39534 · 3.IV.1952. 20.X.1955 INTERNATIONELLA SIPOREX AKTIEBOLAGET, Stockholm. — Mijloace de tăiat corpuri semiplastice turnate într-o formă, de preferinţă corpuri din beton uşor şi o formă de turnare întrebuinţată în legătură cu aceste mijloace de tăiat.

CLASA 81 — TRANSPORT ŞI AMBALARE

a. — PROCEDEE ŞI MIJLOACE DE AMBALARE

39/39153 11.X.1947; 20.X.1955. HENRY H. ABELES, Timişoara. — Dispozitiv pentru utilizat crema de ghete, vopsele şi alte asemenea.

204/39318 19.II.1948; 20.X.1955. PEISACH SOLOMON, Bucureşti. — Dispozitiv pentru umplerea lăzilor adînci.

437/39551 20.I.1954; 20.X.1955. VEB BAUMWOLLSPINNEREI KARL MARX-STADT, Chemnitz, RDG. Autor : EMIL WALTER, RDG. — Instalaţie de ambalare, mai ales pentru ţevile cu fire.

438/39552 20.I.1954; 20.X.1955. VEB BAUMWOLLSPINNEREI KARL-MARX-STADT, Chemnitz, RDG. Autor : EMIL WALTER, RDG. — Instalaţie de ambalare , mai ales pentru ţevile cu fire.

711/39825 17.V.1947; 10.VI.1956. O HARMELIN şi JOSEF RATHAUSER, Bucureşti. — Procedeu pentru modificarea unor proprietăţi chimice şi fizice ale unor materiale nemetalice.

885/39998 2.III.1946; 25. VII. 1956 HENRY H. ABELES, Timişoara. — Ambalaje de parafină, ceară sau de amestecuri ale acestora ori ale altor materiale similare şi aparat pentru confecţionarea lor.

1231/40344 4.IX.1943; 20.VIII.1956 Pr. 17.IX.1942. Germania. SKODOVY ZAVODY n. p. Praga. Rep. Cehoslovacă. — Procedeu de împachetare a materialelor vărsate sau fibroase şi a mărfurilor în vrac.

c. — LĂZI, BUTOAIE ŞI DIVERSE AMBALAJE

45/39159 17.X.1947; 20.X.1955 CONSTANTIN SĂNDULESCU, Bucureşti. — Dispozitiv pentru îndreptat butoaiele turtite, fără a fi desfăcute.

133/39247 30.XII.1947; 20.X.1955 THE FIRESTONE TIRE, RUBBER COMPANY, Akron Ohio, SUA. — Perfecţionări în sau referitoare la recipiente şi metoda pentru a le fabrica.

508/39622 17.II.1949; 1.III.1956 ÎNTREPRINDEREA DE STAT PENTRU COMERŢUL EXTERIOR „EXPORT-LEMN", Bucureşti. — Ladă recuperabilă.

533/39647 14.I.1954; 1.III.1956 IOSEF YERVANT FILS DE MICHEL NAGGIAR, Beyrouth, Liban. — Rezervoare pentru transportul combinat pentru lichide şi solide.

768/39882 30.VI.1947; 10.VI.1956. ORESTE HELLER, Bucureşti. — Ambalaj tubular.

1160/40273 25.II.1947; 20.VIII.1956 NICULAE BUTARU, Bucureşti.—Ladă. de ambalaj demontabilă.

1212/40325 28.XII.1944; 20.VIII.1956. VASILE I. GHEORGHIU, Bucureşti. — Lăzi de lemn, continuu reutilizabile, pentru ambalarea diverselor materiale.

1236/40349 19.XI.1953; 20.VIII.1956. MENDEL SCHWARZENBERG, Bucureşti. — Ambalaje pentru produse zaharoase etc., în formă de stele, rozete, figurine etc.

(49h **132/39246**)

(54f **776/39890**)

e. — TRANSPORTUL, ÎNCĂRCAREA, DEPOZITAREA PRODUSELOR NEPERISABILE

149/39263 30.XII.1947; 20.X.1955. ALESSANDRO MAGNANI, Broni Pavia, Italia. — Procedeu şi aparat pentru tăierea continuă şi descărcarea de foi de ciment fibros.

615/39728 26.III.1947; 25.IV.1956. ABRIHAN JOSEF şi WASZKIEWICZ OCTAVIAN, Comuna Voineşti, Cîmpulung-Muscel. — Transportor continuu de buşteni, cu antrenare prin tije.

619/39733 27.III.1947; 25.IV.1956. SKODOVY ZAVODY n. p., Praga. Rep. Cehoslovacă. — Instalaţie transportatoare inelară colectoare şi rînduitoare pentru automate de tablete individuale sau conectate şi pentru alte automate.

914/40027 13.VI.1946; 25.VII.1956. Pr. 16.X.1945. SUA.CHICAGO BRIDGE et IRON COMPANY, Chicago, SUA. — Perfecţionări în sau referitoare la acoperişuri plutitoare pentru rezervoare şi metodă pentru construirea acestor acoperişuri.

965/40078 21.X.1946; 25.VII.1956. FRITZ BRECKNER, Timişoara.— Elevator pentru lichide.

1067/40180 9.I.1947; 20.VIII.1956. Pr. 22.XII.1945; 22.XII.1945. SUA. CHICAGO, BRIDGE et IRON COMPANY, Chicago, SUA. — Perfecţionări în sau referitoare la mijloace purtătoare sau de suspendare care suportă o etanşare pentru rezervor cu plafon flotant sau ceva similar şi rezervorul cu plafon flotant sau ceva similar, cuprinzînd mijloacele perfecţionate purtătoare sau de suspendare.

1068/40181 9.I.1947; 20.VIII.1956. Pr. 21.XII.1945; 9.I.1946 SUA. CHICAGO BRIDGE et IRON COMPANY, Chicago SUA. — Perfecţionări în sau referitoare la organe de etanşare şi etanşări pentru rezervoare cu plafon flotant sau similar.

1093/40206 27.I.1947; 20.VIII.1956. Pr. 29.I.1946. Rep. Cehoslovacă. — MILOS HÓRICA, Horni, Rep. Cehoslovacă. — Dispozitiv pentru întoarcerea unor obiecte plate pe o bandă de transport.

(20c **455/39569**)

(80a **183/39299**)

(4c **915/40028**)

CLASA 82 — USCĂTORIE PRIN CĂLDURĂ SAU CENTRIFUGARE

a. — PROCEDEE ŞI MIJLOACE DE USCARE

138/39252 30.XII.1947; 20.X.1955. ATELIERS VENTIL S. A. şi ANDRÉ MARK, Lyon, Franţa. — Perfecţionări la uscătoare.

139/39253 30.XII.1947; 20.X.1955. ATELIERS VENTIL S. A. şi ANDRÉ MARK, Lyon, Franţa. — Perfecţionări la uscătoare continue cu flux transversal.

CLASA 83 — CEASORNICE, DISPOZITIVE PENTRU MĂSURAREA TIMPULUI

a. — CEASURI etc.

593/39707 13.III.1947; 25.IV.1956. IULIU POPP, Bucureşti. — Mecanism de deşteptător adaptabil la ceasornice.

b. — CEASURI ELECTRICE

97/39211 4.XII.1947; 20.X.1955. POPESCU ALEXANDRU, Bucureşti. — Ceas condus prin unde radiofonice.

CLASA 84 — LUCRĂRI HIDRAULICE DE FUNDAŢII ŞI EXCAVAŢIE

d. — EXCAVATOARE

265/39379 7.V.1948; 20.X.1955. OSTRAVSKA STROJIRNA A SLEVARNA DR. ELBERTZHAGEN A GLASSNER n. p., Ostrava, Rep. Cehoslovacă. — Prinzător-predător de încărcătură pentru excavatoare, îndeosebi pentru exploatări miniere şi similare.

328/39442 27.VIII.1948; 20.X.1955. EREMESCU EUGEN, BOJENESCU GHEORGHE, DUMA MIRCEA, Bucureşti. — Maşină unealtă pentru lucrări de mari mişcări de pămînt.

CLASA 85 — APE MINERALE ŞI INSTALAŢII DE CANALIZARE

a. — APA MINERALĂ

206/39320 23.II.1948; 20.X.1955. CONSTANTIN I. BĂLĂCEANU, Bucureşti. — Aparat economizor de acid carbonic.

838/39952 8.VIII.1947; 10.VI.1956. ZOLTAN KASZAB, Budapesta, RPU. — Aparat pentru fabricarea apei gazoase.

(64c **669/39783**)

b. — CURĂŢIREA APEI

984/40097 6.XI.1946; 25.VII.1956. CONSTANTIN N. IONESCU, Bucureşti. — Aparat de distilat apă sau alte substanţe.

1262/40375 23.XII.1942; 20.VIII.1956. AKE HENNING WALLENTIN, HENRY OLOF CARLSSON şi IOHAN HELEMER VESTERLUND, Göteborg, Suedia. — Procedeu şi dispozitiv pentru introducerea dozată, automată, a chimicalelor în lichidele curgătoare prin conducte.

f. — INSTALAŢIE DE DUŞ ŞI BAIE

85/39199 25.XI.1947; 20.X.1955. CONSTANTIN GH. PREDUŢĂ, Com. Urecheşti, Gorj. — Baie cu duş.

(36e **1112/40225**)

g. — FÎNTÎNI ARTEZIENE PULVERIZATOARE

299/39413 30.VI.1948; 20.X.1955. BARTOLOMEU KRETS, Bucureşti. — Aruncător centrifugal de lichid.

800/39914 17.VII.1947; 10.VI.1956. VALÈRE GAËTAN ROBERT ALLIENNE, Rouen, Franţa. — Perfecţionări aduse procedeelor şi aparatelor pentru proiectarea de fluide, îndeosebi a materiilor pulveriforme.

h. — CLOSETE CU APĂ

829/39943 2.VIII.1947; 10.VI.1956. TOMESCU GHEORGHE TITU, Bucureşti. — Dispozitiv igienic pentru scaune de closet.

919/40032 11.VII.1946; 25.VII.1956. MENDEL SCHWARZENBERG zis MATEI, Bucureşti. — Scaun de closet cu apărătoare de haine.

CLASA 86 — ŢESĂTORIE

a. — MAŞINI PREGĂTITOARE PENTRU ŢESĂTORIE

653/39767 16.IV.1947; 25.IV.1956. JOSEF SCHÜLLER, Freidorf, Reg. Timişoara. — Maşină de canelat cu un singur fus.

c. — ŢESUTUL STOFELOR

122/39236 17.XII.1947; 20.X.1955 MARIUS FAYOLLE zis MARCEL FAYOLLE, cesionat VICTOR MARIE, JOSEPH ANCET, Lyon, Franţa.— Perfecţionări la războaie de ţesut.

123/39237 17.XII.1947; 20.X.1955. MARIUS FAYOLLE zis MARCEL FAYOLLE, cesionat VICTOR MARIE, JOSEPH ANCET, Lyon, Franţa.— Dispozitiv perfecţionat pentru strîngerea bătăturii la războaie de ţesut circulare.

356/39470 29.X.1948; 20.X.1955. TURCU GH. TURCU, Bucureşti.— Război de masă pentru ţesut.

622/39736 28.III.1947; 25.IV.1956. JAROSLAV DVORAK CERVENI KOSTALEC NACHODSKA, Rep. Cehoslovacă. — Schimbător de suveică pentru războaiele mecanice.

805/39919 19.VII.1947; 10.VI.1956 IANCU V. COLEA, Vutcani, Iaşi. — Dispozitiv de lansare a suveicii.

1004/40117 21.XI.1946; 25.VII.1956. Pr. XII.1945. Rep. Cehoslovacă. RUDOLF HRDINA, Tyniste n. Orlici, Rep. Cehoslovacă. — Dispozitiv pentru alimentarea cu ţevi la războaie automate.

1005/40118 21.XI.1946; 20.VII.1956. Pr. 13.XII.1945. Rep. Cehoslovacă RUDOLF HRDINA, Tyniste n. Orlice, Rep. Cehoslovacă. — Regulator pentru sulul cu urzeală la războaie.

1006/40119 21.XI.1946; 25.VII.1956. Pr. 29.IV.1946, Rep. Cehoslovacă RUDOLF HRDINA, Tyniste n. Orlici, Rep. Cehoslovacă. — Dispozitiv de lansare a suveicii pentru războaie.

1008/40121 22.XI.1946; 25.VII.1956. Pr. 24.XI.1945. Elveţia. GEBRÜDER SULZER AKTIENGESELLSCHAFT WINTERTHUR, Elveţia. — Procedeu şi dispozitiv pentru introducerea fierului de bătează la maşinile de ţesut.

1314/40427 8.VII.1947; 20.VIII.1956. Perfecţionare brev. **38821** Pr. 9.VII.1946. Rep. Cehoslovacă, RUDOLF HRDINA,

Tyniste n. Orlici, Rep. Cehoslovacă. — Dispozitiv proiector de încărcare pentru războaie mecanice.

1325/40438 31.V.1947; 20.VIII.1956 ZOLTAN ÖTVÖS şi IMRE VAGO, Budapesta, R.P.U. — Război de ţesut de mînă.

g. — UNELTE PENTRU ŢESĂTORIE

303/39417 30.VI.1948; 20.X.1955. REGINA S. A, Tanger. — Suveica pentru războaie de ţesut circulare.

CLASA 87—SCULE ŞI UNELTE DE MUNCĂ DE UZ GENERAL, INCLUSIV PNEUMATICE

a. — PENTRU FIXARE ŞI DESFACERE

346/39460 13.X.1948; 20.X.1955. THE CROMNA COMPANY VED OLAF RONBERG OG HANS FRIEDRICH MADSEN, Copenhaga, Danemarca. — Perfecţionări în sau referitoare la chei franceze.

444/39558 10.II.1954; 20.X.1955. ALFRED RICHTER, HORST WEBER, WERNER WOLF, Dresden, RDG. — Procedeu pentru confecţionarea de scule din amestecuri oxido-ceramice.

613/39727 26.III.1947; 25.IV.1956. ROBERT WITTMANN, Plzen, Rep. Cehoslovacă. — Cheie pentru tuburi.

b. — UNELTE ŞI SCULE PENTRU PRELUCRAREA ŞI SCHIMBAREA FORMELOR

(21c **480/39594**)

c. — SCULE COMBINATE ŞI UNIVERSALE

839/39953 9.VIII.1947; 10.VI.1956. TIMOFEI LISENCO, Bucureşti. — Procedeu de recondiţionare a sculelor.

CLASA 88— MOTOARE EOLIENE ŞI HIDRAULICE

a. — TURBINE ŞI ROŢI HIDRAULICE

370/39484 27.XI.1948; 20.X.1955. DUMITRU BARAN, Com. Cuşmir. Reg. Craiova. — Turbină de apă.

453/39567 3.IX.1954; 20.X.1955. HAROLD SINCLAIR, Berkshire, Anglia. — Perfecţionări referitoare la cuple turbo-hidraulice.

680/39794 1.XI.1955; 16.V.1956. ION D. GHEORGHIU, şi OCTAVIAN UNTU, Bucureşti. — Turbină cu reacţie hidrostatică.

817/39931 26.VII.1947; 10.VI.1956. ALEXE SIMION, Rîmnicu-Vîlcea. — Regulator electric pentru turbine hidraulice.

818/39932 26.VII.1947; 10,VI,1956. ALEXE SIMION, Rîmnicu Vîlcea. — Turbină hidraulică.

1055/40168 23.XII.1946; 20.VIII.1956 TRAIAN RĂDULESCU-THANIR, Bucureşti. — Turbină hidroaeriană.

b. — MAŞINI CU COLOANE DE APĂ ŞI MOTOARE HIDRAULICE

586/39700 11.III.1947; 25.IV.1956. N. CONSTANTINESCU CLAPS, Bucureşti. — Dispozitiv pentru captarea energiei valurilor şi utilizarea acestei energii. (46e **408/39522**)

c. — MOTOARE EOLIENE

87/39201 26.XI.1947; 20.X.1955. ION TARBESCU, Bucureşti. — Aparat care utilizează energia vîntului pentru a produce curent electric.

266/39380 11.V.1948; 20.X.1955. ION STROESCU. — Turbină aeriană.

685/39799 5.VII.1955; 16.V.1956. Perfecţionare brev. **38173**. POPIAN C. EMILIAN, Bucureşti. — Aeroturbină.

753/39867 24.VI.1947; 10.VI.1956. POPESCU MARIN MARIUS, Bucureşti. — Motor eolian.

801/39915 17.VII.1947; 10.VI.1956. HILLINGER GHEORGHE, Bucureşti şi COJOCARU ALEXANDRU, Com. Schitu, Reg. Constanţa. — Instalaţie pentru producerea de forţă motrice în mod constant şi continuu, folosind energia eoliană.

CLASA 89 — PRODUCEREA ZAHĂRULUI ŞI AMIDONULUI

a. — SPĂLAREA SFECLELOR ŞI CARTOFILOR; INSTALAŢII DE TRANSPORT ŞI DEPOZITARE

313/39427 12.VII.1948; 20.X.1955. RAFFINERIE TIRLEMONTOISE S.A. Tirlemont, Belgia. — Procedeu de extracţie de produse făcînd parte din materii solide şi instalaţii pentru punerea în lucru a acestui procedeu.

c. — EXTRAGEREA ŞI CURĂŢIREA ZEMEI ŞI SOLUŢIILOR DE ZAHĂR

416/39530 23.XI.1950; 20.X.1955. GUILLAUME LAMBINON, Ixelles, Belgia. — Procedeu pentru fabricarea zahărului.

971/40084 25.X.1954; 25.VII.1956 Pr. 27.X.1945. SUA. AMERICAN CYANAMID COMPANY, New York, SUA. — Perfecţionări în sau referitoare la regenerarea materialelor anion-active, destinate în special la purificarea zahărului.
(89a **313/39427**)

d. — OBŢINEREA ZAHĂRULUI BRUT ŞI RAFINAT

(89c **416/39530**)

k. — AMIDON ŞI DEXTRINĂ

13/39127 18.IX.1947; 20.X.1955. GEZA KOTSIS, Oradea. — Procedeu de valorificare a ghindei pentru fabricarea amidonului, glucozei, dextrinei şi extraselor tanante.

14/39128 18.IX.1947; 20.X.1955. GEZA KOTSIS, Oradea. — Procedeu de fabricarea amidonului, glucozei, dextrinei, alcoolilor şi proteinelor din seminţe de sorg (paie de mătură).

99/39213 6.XII.1947; 20.X.1955. BLATTMAN & Co. WĂDENSWIL, Zürich, Elveţia. — Procedeu pentru prepararea de produse de descompunere a amidonului.

100/39214 6.XII.1947; 20.X.1955. BLATTMANN & Co. WĂDENSWIL, Zürich, Elveţia. — Procedeu pentru descompunerea amidonului.

1121/40234 11.II.1947; 20.VIII.1956. Pr. 12.II.1946. Franţa. SOCIÉTÉ ANONYME DITE „LES USINES DE MELLE", Saint Léger-les Melle, Franţa. — Procedeu de zaharificare a materiilor amilacee.

(sfîrşit)

INDICAŢII PENTRU COLABORATORI

Redacţia roagă autorii să ţină seama la întocmirea manuscriselor, de următoarele

1. Materialele trimise spre publicare să fie în strînsă legătură cu problemele concrete ale producţiei, să reflecte munca şi realizările de la locul de producţie, precum şi însuşirea experienţei şi tehnicii noi. Nu este admisă prezentarea aceleeaşi lucrări la două publicaţii.
2. Se vor respecta regulile ortografice ale Academiei R.P.R., iar notaţiile şi termenii tehnici să fie în concordanţă cu standardele în vigoare.
3. Expunerea să nu depăşească 15 pagini dactilografiate.
4. Articolele să fie scrise la maşină, în dublu exemplar, pe o singură faţă a hîrtiei, *la două rînduri*, cu o margine în stînga de 5 cm., iar corecturile după dactilografiere să fie executate cu cerneală, citeţ pe ambele exemplare trimise.
5. Articolele vor fi precedate de un scurt rezumat (cca 10 rînduri).
6. Articolele să fie însoţite de desene, grafice şi fotografii, iar numărul lor să fie minimul *strict necesar* înţelegerii textului. Desenele să fie executate în tuş negru, pe hîrtie de calc, respectîndu-se normele STAS. În cazul cînd în mod excepţional, vor fi executate cu creionul, desenele să fie curate şi clare. Indicaţiile sau notaţiile de pe desene vor fi scrise citeţ. Fotografiile vor fi clare avînd dimensiunile de cel puţin 9 × 12 cm.

   Desenele, graficele şi fotografiile trebuie trimise odată cu articolul, nelipite pe manuscris, ci separat, adăugîndu-se şi o altă listă a lor, cuprinzînd neapărat legendele respective.

   Fiecare desen sau fotografie va purta un număr de ordine corespunzător cu cel menţionat în text. *În textul articolului se va arăta locul figurilor.*
7. *Formulele să fie scrise de mînă, cu cerneală şi foarte citeţ. Indicii să fie scrişi mai jos, iar exponenţii mai sus, şi unii şi ceilalţi, mai mici decît simbolurile.*
8. Tabelele care vor sintetiza rezultatele cercetărilor să fie explicate şi să se indice unităţile de măsură în care sînt alcătuite. Unităţile de măsură străine vor fi transformate în cele metrice.

   Titlurile rubricilor se vor scrie complet, fără prescurtări. Conţinutul tabelelor va fi scris cu cea mai mare atenţie pentru a se evita strecurarea erorilor.
9. Autorii sînt obligaţi ca la finele articolelor să indice bibliografia utilizată. Această indicare se va face în modul următor:

   Pentru tratate: numele autorului, titlul lucrării, localitatea şi editura, anul apariţiei, volumul, pagina.

   Pentru periodice: numele autorului, titlul revistei, n-rul, anul, pagina.
10. Toate articolele vor fi semnate de autor. Autorii vor indica totodată citeţ, numele şi pronumele complet, adresa, instituţia unde lucrează şi numerele de telefon (instituţie sau domiciliu), spre a li se putea face comunicări în caz de nevoie.
11. Articolele care tratează rezultate de cercetări sau realizări vor purta viza Instituţiei respective.
12. In cazul cînd li se trimit coreceturile, autorii sînt obligaţi să le restituie în termen de maximum 24 ore, neadmiţîndu-se nici o modificare faţă de manuscris.
13. Remunerarea articolelor şi a desenelor se face potrivit tarifului în vigoare, după apariţia articolelor.

Metrologia aplicată

REDACȚIA

ȘI

ADMINISTRAȚIA

★ ★ ★

DIRECȚIA GENERALĂ
DE METROLOGIE
DE PE LÎNGĂ
CONSILIUL DE MINIȘTRI
BUCUREȘTI—Str. Știrbei Vodă, 186
TELEFON 6.20.31

Abonamentele la „Metrologia Aplicată" se fac prin :
DIRECȚIA GENERALĂ DE METROLOGIE DIN BUCUREȘTI și
Serviciile Regionale ale Direcției Generale de Metrologie

96 Lei anual pentru Instituții și Intreprinderi.
60 Lei anual pentru muncitori, tehnicieni și ingineri.
Cont Virament 136.301.75 B. R. P. R. Central
ABONAMENT INDIVIDUAL

Taxele poștale plătite conform aprobării Direcției Generale a Poștelor nr. 121649/956

C. 2676. — INTREPRINDEREA POLIGRAFICĂ Nr. 3

PLAN TEMATIC EDITORIAL PE ANUL 1958

Direcţia Generală pentru Metrologie, Standarde şi invenţii şi-a înscris în planul de editare pe anul 1958 următoarele:

1) Publicaţii

1. 1. Standarde de stat, 720 titluri (ediţia I-a, reeditări, retipăriri) format A 4, în medie 4 pagini de fiecare titlu.
1. 2 Descrieri de invenţii, 100 titluri, format A 4, în medie 4 pag. de fiecare titlu.
1. 3. Instrucţiuni de metrologie, 65 titluri, format A 5, în medie 20 pag. de fiecare titlu.
1. 4. Extrase din registrul de tipuri, 50 titluri, format A 5, în medie 4 pag. de fiecare titlu.
1 5 Instrucţiuni pentru cazane şi instalaţiii de ridicat, 9 titluri, format A 5, în medie 40 pag. de fiecare titlu.
1. 6. Instrucţiuni, legi, regulamente referitoare la inovaţii şi invenţii, format A 5, 4 titluri, în medie 40 pag. de fiecare titlu.

2) Cărţi tehnice, îndrumătoare. indicatoare :

	T I T L U	Termen planificat de apariţie	Cost precalculat
2. 1.	Indicatorul standardelor aprobate în 1949—1957	4/58	75
2. 2.	Materii prime şi produse textile. Metode de analiză şi încercări (Colecţie de STAS-uri – Comentarii)	6/58	20
2. 3.	Produse chimice anorganice, tehnice (Colecţie de STAS-uri - Comentarii)	6/58	35
2. 4.	Indicatorul lucrărilor elaborate de către Oficiul de Stat pentru Metrologie, Controlul Cazanelor şi Instalaţiilor de Ridicat.	6/58	10
2. 5.	Electrotehnica şi Energetica (Colecţie de STAS-uri—Comentarii) 3 volume	7/58	85
2. 6.	Planificaţie, amidon, zahăr şi produse zaharoase (Colecţie de STAS-uri — Comentarii)	8/58	10
2. 7.	Indrumător pentru recipiente şi conducte	8/58	25
2. 8.	Indrumător pentru macarale	8,58	25
2. 9.	Armături, flanşe, fitinguri şi material tubular (Colecţie de STAS-uri— Comentarii)	10/58	35
2. 10.	Fişier metale şi aliaje	10,58	12
2. 11.	Lucrări de drumuri şi materiale (Colecţie de STAS-uri —Comentarii)	11/58	30
2. 12.	Prescripţii de ambalarea produselor standardizate	11/58	28
2. 13.	Construcţii antiseismice	12/58	40
2. 14.	Produse de lemn (Colecţie de STAS-uri —Comentarii)	12/58	28
2. 15.	Sticlă de construcţii (Colecţie de STAS-uri — Comentarii)	12/58	10
2. 16.	Pielării (Colecţie de STAS-uri — Comentarii)	12/58	25
2. 17.	Seminţe şi material săditor (Colecţie de STAS-uri — Comentarii)	12 58	15
2. 18.	Fonte şi oţeluri (Ediţia a III-a) (Colecţie de STAS-uri — Comentarii)	12 58	40

Notă :— Difuzarea acestor lucrări se face de către E.S.I.P., pe baza abonamentelor şi comenzilor făcute, conform circularei publicate în rev. „Standardizarea" nr. 10 şi 11/57, coperta 3, şi în rev. „Metrologia aplicată nr. 8 57, coperta 3.

Comenzile separate la cărţile tehnice indicate la punctul 3 se primesc la E.S.I.P. sau Oficiul de Stat pentru Standarde, cel mai tîrziu cu două luni înainte de termenul planificat pentru apariţie.

DIRECŢIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ŞI INVENŢII

Metrologia aplicată

REDACȚIA STR. EDGAR QUINET 6
TELEFON 3.60.08

ADMINISTRAȚIA EDITURA DE STAT
PENTRU IMPRIMATE
ȘI PUBLICAȚII
BUCUREȘTI—Str. Elie Radu nr. 5

Taxele poștale plătite conform aprobării Direcției Generale a Poștelor nr. 121649/956

C. 2023. — INTREPRINDEREA POLIGRAFICĂ Nr. 3

Lei 5